PAGE NOT AVAILABLE





Howard C. Warren
Princeton, N.J.

Bound Feb. 1923.

Zeitschrift
für
Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane

begründet von
HERMANN EBBINGHAUS und ARTHUR KÖNIG
herausgegeben von
FRIEDRICH SCHUMANN und MARTIN GILDEMEISTER

I. Abteilung

Zeitschrift
für
PSYCHOLOGIE

In Gemeinschaft mit

N. Ach, E. Becher, K. Bühler, S. Exner, J. Fröbes, H. Henning, Fr. Hillebrand, E. Jaensch, D. Katz, J. v. Kries, F. Krueger, K. Marbe, G. E. Müller, W. Peters, W. Poppelreuter, A. v. Strümpell, C. Stumpf, A. v. Tschermak, Th. Ziehen

herausgegeben von

F. SCHUMANN

89. BAND



1 9 2 2

Leipzig / Verlag von Johann Ambrosius Barth

Inhaltsverzeichnis.

Abhandlungen.

Literaturbericht.

I. Allgemeines.

II. Nervensystem.

III. Empfindung und Wahrnehmung.

IV. Gefühl und Affekt.

V. Motorische Funktionen und Wille.

VI. Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Denken.

Das Intelligenzproblem und die Intelligenzforschung.

Eine Auseinandersetzung mit William Stern.

Von

W. Peters (Mannheim).

Das Problem der Intelligenzprüfung zu praktisch-psychologischen Zwecken hat bei den deutschen Psychologen wenig Verständnis und noch weniger aktive Mitarbeit gefunden. Nach Ebbinghaus' wertvoller Anregung waren es vorwiegend die von Meumann und Stern geleiteten Institute, aus denen Beiträge zu den Fragen der Intelligenzprüfung hervorgingen. Meumann und Stern haben auch die ersten zusammenfassenden Darstellungen des Gebiets gegeben, der letztere zunächst in einem Sammelbericht auf dem V. Kongreſs für experimentelle Psychologie. Der Neudruck dieses Berichts im Jahre 1916 war durch einen Anhang „Fortschritte auf dem Gebiet der Intelligenzprüfung 1912—1915“ bereichert worden. An Stelle einer dritten Auflage erschien das in wesentlichen Teilen neugeschriebene Buch: Die Intelligenz der Kinder und Jugendlichen und die Methoden ihrer Untersuchung.[1] Es will gegenüber seinen Vorgängern nicht bloſs die Ergebnisse der jüngsten Untersuchungen würdigen, sondern auch einen Überblick über die einzelnen Intelligenzfunktionen und die Art ihrer Untersuchung geben und dem methodischen Fortschritt gerecht werden, der nach Sterns Meinung in der Überwindung der einseitigen Vorherrschaft der Binet-Simonschen Methode und in der Ergänzung des Experiments durch beobachtende Methoden liegt. Der Fortschritt in der Methodenentwicklung sei aber auf die neuen

[1] Leipzig 1920. Verlag von Joh. Ambr. Barth. XI u. 335 S.

Probleme der Schülerauslese und der Berufseignung zurückzuführen.

Die früheren Auflagen des Werkes trugen den Titel: „Die Intelligenzprüfung an Kindern und Jugendlichen“, die neue will von der Intelligenz der Kinder und Jugendlichen handeln. Der Titeländerung entspricht die Einfügung eines neuen Kapitels über Wesen, Arten und Entwicklung der Intelligenz. Die Intelligenz wird darin als eine Disposition zur Vollziehung von Denktätigkeiten aufgefafst. Ihre Begriffsbestimmung müsse freilich aus „personalistischen“ Erwägungen heraus unabhängig von der denkpsychologischen Analyse in teleologischer Weise erfolgen. „Intelligenz ist die allgemeine Fähigkeit eines Individuums, sein Denken bewufst auf neue Forderungen einzustellen; sie ist allgemeine geistige Anpassungsfähigkeit an neue Aufgaben und Bedingungen des Lebens“, so lautet die dem Sinn nach aus früheren Schriften Sterns bekannte Definition. Wie jede Disposition, so bedarf auch die Intelligenz, um das Tun des Menschen zu bestimmen, des Zusammenwirkens mit äufseren Einwirkungsfaktoren (Konvergenztheorie). Die äufseren Bedingungen der Intelligenz sind Anlage und Lebensalter. Sofern die Intelligenz angeborene Disposition, Fähigkeit ist, nennt sie Stern „Anlage“, sofern sie durch die geistige Entwicklung geformte Fertigkeit ist, „Eigenschaft“. Der Unterschied soll für alle weitere Behandlung des Intelligenzproblems grundlegend sein. Die Intelligenzanlage ist wohl abhängig von der Vererbung und dem Geschlecht, doch blofs teilweise, es bleibt stets ein „irrationaler Rest“, ein „individuelles Anlagemysterium“. Die Abhängigkeit der Intelligenz vom Lebensalter zeigt sich u. a. darin, dafs manche Intelligenzleistungen viel mehr vom Alter als vom ursprünglichen Begabungsfond bestimmt sind. Die äufseren Bedingungen der Intelligenz liegen in den Einflüssen der Schule und des Milieus. Die Schule beeinflufst vorwiegend die „reaktive“ Intelligenz, die in der Lösung von Aufgaben zutage tritt, die von aufsen an den Menschen herantreten. Die spontane Intelligenz ist der Schule weniger zugänglich. Im letzten Grunde sei wohl jede Intelligenz reaktiv, die Anpassung gehört zu ihrem Begriff, aber es macht einen grofsen Unterschied, ob eine Reaktion nur auf gegebene Gegen-

wartsreize oder auf vorausgesehene Zukunftsreize erfolge. Den beiden Typen der Stellungnahme, dem objektiven und dem subjektiven Typus, entsprechen analoge typische Verschiedenheiten der Intelligenz. Nach der Art der Bearbeitung, welche die „Intelligenztätigkeit“ an ihrem Gegenstand vornimmt, wird zwischen analytischer und synthetischer Intelligenz geschieden. In der Bewältigung von Aufgaben, die auf ein Denkergebnis abzielen und deren Hauptmittel die sprachliche Formulierung ist, tritt die „theoretische“ Intelligenz hervor. Unmittelbar am tätigen Leben greift die „praktische“ Intelligenz an.

Neben den qualitativen und Typenunterschieden weist die Intelligenz quantitative Unterschiede auf, die STERN auf die Intelligenz als Anlage bezogen, Intelligenzgrad, auf sie als Eigenschaft bezogen, Entwicklungsstufen der Intelligenz nennt. Eine quantitative Vergleichung der qualitativ und typisch verschiedenen Intelligenzen ist aber nur im Verhältnis zu den Zwecken, denen sie dienen, möglich. Sie ist also nicht Messung, sondern Wertung. Reaktive Intelligenz steht z. B. tiefer als spontane, praktische tiefer als theoretische. Reaktive und praktische Intelligenz findet sich schon beim kleinen Kind und beim Tier, spontane und theoretische nur beim reifen Menschen.

Die Entwicklung der Intelligenz ist teils quantitative Entwicklung (Wachstum), teils qualitative (Wandlungen der Intelligenz). Die Frühintelligenz ist reaktiver und praktischer Natur, ihre Leistungen sind Umwege der Instinktbefriedigung. In allmählicher Loslösung von dieser ihrer Funktion und in zunehmender Durchsetzung mit sprachlich-logischen Elementen entwickelt sich die Intelligenz des Kindes zur theoretischen. In ihrer weiteren Entwicklung spielen die bekannten STERNschen Entwicklungsstadien der Substanz, Aktion und Relation, die sich vornehmlich auf die spontane Intelligenz beziehen, eine Rolle. Im übrigen möge man die hübsche Schilderung der intellektuellen Entwicklung (wie ich statt: Entwicklung der Intelligenz sagen möchte) im Original nachlesen.

Die Ausführungen über Wesen, Arten und Entwicklung der Intelligenz sollen die theoretische Grundlage für die Darstellung der Methoden der Intelligenzprüfung geben. Es fragt

sich, ob diese Methoden, so wie sie heute sind, überhaupt eine Grundlegung durch eine Theorie der Intelligenz erheischen und ferner, ob die theoretische Grundlegung — für sich betrachtet — gelungen ist.

Die dominierende Methode der Intelligenzprüfung ist — auch in der STERNschen Darstellung — die BINET-SIMONsche. Ihre praktische Verwendung in der ganzen Welt, die Fülle von Untersuchungen zu ihrer Ergänzung und Verbesserung werden ihr wohl noch lange den Vorrang sichern, den sie hat und auch verdient. STERN sieht die Dinge allzusehr vom Standpunkt seiner und seiner Schüler Arbeiten, wenn er in den Methoden zur Schülerauslese und Berufseignungsprüfung und in der Ergänzung des Experiments durch die Beobachtung wesentliche Fortschritte der Methodik erblickt. Man kann in diesem Zusammenhang von dem recht problematischen Wert der Schülerauslese absehen. Wenn ihre psychologischen Methoden wertvoll sind, so würde sich die Psychologie mit der Tatsache abfinden können, dafs sie im Dienst einer noch nicht ausgegorenen Idee entstanden. Doch im Prinzip bringen die Methoden der Schülerauslese und auch die der Eignungsprüfung, soweit sie zum Intelligenzproblem Beziehung haben, nichts Neues, mögen sie auch im einzelnen (wie z. B. die STERNschen Ordnungstests) wertvolle Bereicherungen der Testmethodik darstellen. Die Grundgedanken dieser Methoden entstammen der überaus reichen amerikanischen und französischen und zum Teil auch der deutschen Testliteratur. Die Testmethodik war aber schon vorhanden, ehe die BINET-Methode allgemeine Verbreitung fand und sie hat sich teils neben ihr, teils mit ihr zusammen weiterentwickelt. In der Eichung neuer und alter Testmethoden an der BINET-Skala oder an dem Grundsatz ihrer Eichung sehe ich die eine Möglichkeit der methodischen Entwicklung der Inteligenzprüfung.

Auch die Verbindung des Experiments mit der Beobachtung bei Intelligenzprüfungen ist in keiner Weise neu. Seit jeher hat man mit der Anwendung der BINET-Methode auf abnorme Individuen die klinische Beobachtung, mit der Anwendung auf abnorme Kinder auch die pädagogische Beobachtung verbunden. Das hat schon BINET in den leider (auch von STERN) wenig beachteten Vor- und Parallelstudien

zu seiner Methode getan. Das haben in den Vereinigten Staaten GODDARD und seine Schüler und HUEY getan. STERN hält die Arbeiten der Breslauer Psychiater KRAMER und CHOTZEN für die ersten gründlichen Untersuchungen an abnormen Kindern, die zugleich wirklich psychologische Erträge brachten. Mit nichten! Gleichzeitig mit der Arbeit von CHOTZEN erschien das Buch von E. B. HUEY (Backward and Feeble Minded Children. Baltimore 1912), das schon das enthält, was STERN als letzte Neuheit auf dem Gebiet der Intelligenzprüfung preist. Hier wird schon versucht, die BINET-Methode durch andere Testmethoden zu ergänzen und weiterzuentwickeln, und hier wird sie schon mit eingehender klinischer und auch pädagogischer Beobachtung verbunden. Hätte STERN das Ursprungsland der BINET-Methode, die Psychologie des abnormen Kindes, eingehender berücksichtigt und hätte er all das beachtet, was hier an Methoden zur Prüfung der intellektuellen Leistungsfähigkeit vorliegt, was von DECROLY und DESCOEUDRES, von NORSWORTHY, von GODDARD, von DOLL u. a. (zum Teil auf Anregungen des alten SÉGUIN fufsend) erarbeitet wurde, so wäre sein Buch von manchen einseitigen Wertschätzungen der Breslauer und Hamburger Arbeit bewahrt worden und hätte zugleich über den wirklichen Stand der Probleme besser orientieren können.

Die zweite Möglichkeit des methodischen Fortschritts der Intelligenzprüfung liegt m. E. in der Ergänzung der sich auf die verschiedensten Gebiete geistiger Betätigung erstreckenden Testsysteme durch ein solches, das, von einer bestimmten Theorie der Intelligenz ausgehend, einige wenige psychische Funktionen prüft. Das ist der Grundgedanke von EBBINGHAUS' Kombinationsmethode, der von ihm selbst kaum weitergedacht, von seinen Nachfolgern vielfach verworfen wurde, bevor sie ihn noch in allen seinen Konsequenzen übersahen Ich zweifle nicht daran, dafs die Methode der Textlückenergänzung mangelhaft ist und zu einer wirklichen Intelligenzprüfung nicht ausreicht. EBBINGHAUS' Idee der Kombinationsfähigkeit blieb Torso, weil sie psychologisch zu wenig durchgearbeitet wurde. In ihr liegt aber m. E. der Ansatz zu einer Theorie der Intelligenz, diewir so dringend brauchten und die uns auch STERN nicht bringt.

Wenn man BINETS Studien über die Intelligenz mit seinen Arbeiten zur Intelligenzprüfung vergleicht, so findet man in beiden wenig gemeinsame Züge und fast nichts von gemeinsamen Grundgedanken. Es drängt sich der Eindruck auf, dafs es sich bei den letzteren um Intelligenz in einem viel vageren Sinn als bei den ersteren handelt. Dafs der geistig Zurückgebliebene und Abnorme gerade in seiner „Intelligenz" gestört sein müsse, wäre auch eine zu enge Annahme gewesen. Intelligenz im Sinn der BINETschen Arbeiten über Intelligenzprüfung ist das gesamte intellektuelle Verhalten des Prüflings. Das, was die BINET-Methode prüft, ist nichts anderes als der Stand der intellektuellen Entwicklung des Kindes. Daher die Vielseitigkeit der Aufgaben, daher die Berechtigung, die Prüfung auf solche Funktionen auszudehnen, die BINET nicht oder nicht genügend berücksichtigt hat. Auch STERN versucht in seinen Hamburger Methoden eine solche Ausdehnung, ohne freilich einzugestehen, dafs er mit ihnen selbst über den Umfang seines reichlich weit gesteckten Intelligenzbegriffs hinausgeht und eben einfach gewisse Seiten des intellektuellen Verhaltens prüft. Die allein brauchbare theoretische Fundierung solcher Methoden der Intelligenzprüfung ist eine Theorie der intellektuellen Entwicklung.

Die STERNschen Ausführungen über Wesen, Arten und Entwicklung der Intelligenz enthalten meiner Meinung nach nur einen wertvollen Gedanken zu einer solchen Theorie: den Gedanken der Konvergenz, des Zusammenwirkens von Anlage und Umwelt, zum Zustandekommen geistiger Leistungen und geistiger Entwicklung. Der Gedanke liefse sich auch so darstellen, dafs zwischen den Entwicklungsgrundlagen (den Anlagen) und den Entwicklungsreizen geschieden wird, deren jene bedürfen, um entwickelt zu werden. Die Entwicklungsgrundlagen sind ursprüngliche Gegebenheiten, die Entwicklungsreize liefert die gesamte lebende und leblose, menschliche und aufsermenschliche Umwelt. Ich glaube, dafs diese biologisch orientierte Fassung des gleichen Grundgedankens den Aufgaben einer psycho biologischen Entwicklungstheorie besser entspricht als die STERNsche mit personalistischer Teleologie durchsetzte. Der biologische Gesichtspunkt und die biologische Betrachtungsweise fehlen allerdings bei STERN fast völlig.

Vielleicht hätten sie ihm den Respekt vor „irrationalen Resten" und „Anlagemysterien" verscheucht. Die Biologie sucht auch solche Mysterien aus der Vermischung von Erbanlagen, aus Umweltseinflüssen und aus „Idiovariationen" (ERWIN BAUER) verständlich zu machen. Erst wenn STERN gezeigt hätte, daſs das prinzipiell nicht möglich sei, wäre sein Credo einigermaſsen berechtigt gewesen.

Statt einer Theorie der Intelligenz gibt STERN eine Begriffsbestimmung derselben, ergänzt durch eine Beschreibung der verschiedenen Arten der Intelligenz, die im wesentlichen mit dem Rüstzeug der Vulgärpsychologie arbeitet. In der Spontaneität und Reaktivität, der Subjektivität und Objektivität, der analytischen und synthetischen Art der Intelligenz treten uns altbekannte Begriffe entgegen, denen schon früher, ebenso wie jetzt, da sie zum Intelligenzbegriff in Beziehung treten, eine Analyse ihres Inhalts bitter not tat. Dasselbe gilt von der theoretischen und praktischen Intelligenz, deren Unterscheidung STERN eine groſse Tat dünkt (S. 25). Er selbst führt aus, daſs der Unterschied in den Gegenständen zu suchen sei, an denen sich die Intelligenz betätigt, an den Zielen, die durch ihre Betätigung erreicht werden. Liegt dann aber der Unterschied in der Intelligenz selbst, die nach STERN eine formale Leistungsfähigkeit sein soll (S. 3)? Könnte nicht eine und dieselbe Leistungsfähigkeit sich an verschiedenem Material betätigen, theoretische und praktische Intelligenz also auf Verschiedenheiten des Materials und nicht auf solchen der formalen Funktion, d. h. der Intelligenz beruhen? Ich stelle diese Frage, weil sie sich aus STERNS Darlegungen unmittelbar ergibt, ohne daſs er sie als Frage erkennt. Sie ist nur ein Beispiel für das Konvolut von Fragen, das heute das Intelligenzproblem bildet.

Die STERNsche Definition der Intelligenz könnte man hinnehmen, wenn sie aus einer festgefügten Theorie herauswüchse, die uns die Tatsachen verständlich machte. Der Wert einer solchen Theorie für die Auffindung neuer Tatsachen würde eine Auseinandersetzung mit anderen Theorien überflüssig machen. Denn es könnten ja verschiedene Theorien gleich gut den Tatsachen gerecht werden. Tritt aber an die Stelle einer Theorie lediglich eine Begriffsbestimmung, so wird

man diese nicht blofs an den Tatsachen messen, sondern auch auf ihre theoretische Haltbarkeit prüfen müssen. Man wird dann, soweit die STERNsche Definition in Betracht kommt, nichts von der guten Bewährung finden können, die ihr Urheber ihr nachrühmt (S. 2). „Intelligenz ist die allgemeine Fähigkeit eines Individuums, sein Denken bewufst auf neue Forderungen einzustellen" Schon die Annahme „allgemeiner" Fähigkeiten neben besonderen bedarf der Klärung. Eine allgemeine Fähigkeit ist offenbar eine Fähigkeit zu allen möglichen Leistungen, eine besondere Fähigkeit eine solche zu ganz bestimmten Leistungen. Im Effekt würde die allgemeine Fähigkeit der Summe einer Anzahl besonderer Fähigkeiten gleichkommen müssen, deren jede die Fähigkeit zu einer der Leistungen sein würde, die alle zusammen von der allgemeinen Fähigkeit bestritten werden. Also könnte man, da man die Fähigkeiten nicht unmittelbar beobachten kann, auch annehmen, dafs es nur besondere Fähigkeiten gibt, die bei dem einen Individuum in geringerer, bei dem anderen in gröfserer Zahl vorhanden sind. Gibt man dennoch der Annahme einer allgemeinen Fähigkeit den Vorzug, so wird man den Unterschied zwischen ihr und der besonderen Fähigkeit in etwas anderem als lediglich im Umfang ihrer Wirkungsmöglichkeit zu suchen haben. Man wird ihn aber schwerlich mit STERN darin finden können, dafs die besondere Fähigkeit (das „Talent"), materiale Leistungsfähigkeit, die allgemeine, die Intelligenz, formale Leistungsfähigkeit sei. Denn man wird sich erinnern, dafs Fähigkeit und Leistungsfähigkeit immer etwas Formales bedeutet, nicht blofs nach dem wissenschaftlichen und aufserwissenschaftlichen Sprachgebrauch, sondern auch nach STERN.

Und weiter: Intelligenz soll Fähigkeit sein, sein Denken auf neue Forderungen einzustellen. Gleichgültig, ob man sich von der denkpsychologischen Analyse abhängig wähnt oder unabhängig weiss, wird man unter dem Denken, wie es hier gemeint ist, Bewufstseinsvorgänge verstehen müssen. Damit wird aber die Tatsachenfrage nahe gelegt: unterscheidet sich der intelligente Mensch vom unintelligenten wirklich nur darin, dafs bei ihm auf neue Forderungen besser eingestellte Denkvorgänge ablaufen? Liegt nicht vielleicht ein Unterschied gerade darin, dafs der eine erst denkend erarbeiten

mufs, was dem anderen die Erfassung der Situation augenblicklich zuträgt? Dafs der Intelligente sein Denken also geradezu schonen kann, während es der andere strapazieren mufs? Ich stelle diese Fragen als Fragen. Sie sollen nicht eine verkleidete Behauptung sein, sondern nur darauf hinweisen, dafs auch hier Fragliches vorliegt.

Und schliefslich: was sind neue Forderungen, neue Aufgaben und Bedingungen des Lebens (wie es im zweiten Teil der Definition heifst)? Das Merkmal des Neuen soll nach Stern die Intelligenz vom Gedächtnis trennen (S. 4). Was uns und auch schon dem Jugendlichen an sogenannten neuen Aufgaben im Leben entgegentritt, ist fast immer blofs teilweise neu. Die Mannigfaltigkeit der Aufgaben ist nicht grofs genug, um einem Menschen mit einiger Erfahrung etwas aufzuerlegen, was nicht blofs der Art, sondern auch der Gattung nach neu wäre. Wenn man von einem Hochschullehrer verlangt, an Volkshochschuldarbietungen mitzuwirken, so tritt sicher eine neue Aufgabe an ihn heran. Sie ist neu in Beziehung auf die Hörerschaft, die andere Bedürfnisse hat und anderes mitbringt wie der reguläre Studierende. Das wesentliche der Aufgabe: die Darlegung von systematisch geordneten Tatsachen und Gedanken zum Zwecke der Belehrung ist alt. Wenn ich ein Buch lese, das in einer neuen Schrifttype gedruckt ist, die ich noch nicht gesehen habe, so ist das Lesen dieser Schrift eine neue Aufgabe. Man sieht aber sofort, dafs sie nicht völlig neu ist, weil analoge Aufgaben an jedermann wiederholt herangetreten sind. Wenn ein Kind Bilder nach irgendeinem Gesichtspunkt zu ordnen hat, so ist ihm die gestellte Aufgabe kaum jemals völlig neu. Sie ist fast immer analog zu irgendwelchen früheren Aufgaben, und es könnte sich bestenfalls darum handeln, Aufgaben von geringerer Ähnlichkeit oder einem geringeren Grad des Analogischen von solchen zu trennen, bei denen die Ähnlichkeit gröfser ist, und nur die ersteren in Beziehung zur Intelligenz zu setzen.

Nun kann man unter psychischen Fähigkeiten kaum andere als formale Bestimmtheiten des Seelenlebens verstehen, und Intelligenz soll ja formale Leistungsfähigkeit sein. Unter einer Fähigkeit zu einer ganz bestimmten Leistung wird man sich deshalb nicht etwas vorstellen dürfen, das nur genau für

diese Leistung tauglich ist, und sofort durch eine andere Fähigkeit ersetzt werden mufs, wenn der Inhalt der Aufgabe sich ein bifschen ändert. Die Fähigkeit oder die Fähigkeiten, die zum Lesen gehören, sind offenbar nicht bei jeder Drucktype andere. Man wird vielmehr die gleiche Fähigkeit als Teilbedingung für einigermafsen verschiedene Leistungen annehmen müssen. Daraus ergibt sich aber für eine Begriffsbestimmung der Intelligenz, die zwischen neuen und alten Aufgaben unterscheidet, die Frage, wie grofs die Verschiedenheit zweier Aufgaben sein mufs, damit die eine andere Fähigkeiten ins Spiel setzt wie die zweite. Die Frage weist aber auf das hin, was dem Sternschen Intelligenzbegriff fehlt: den dispositionstheoretischen Unterbau, der nur dann zu entbehren wäre, wenn man versuchte, eine Theorie der Intelligenz zu entwickeln, die sich von jeder Heranziehung des Dispositionsbegriffs freihält. Bei Stern ist dies sicher nicht der Fall.

Der zweite Teil der Sternschen Begriffsbestimmung nennt die Intelligenz allgemeine Anpassungsfähigkeit an neue Aufgaben und Bedingungen des Lebens. Anpassungsfähigkeit ist hier kaum mehr als ein leeres Wort, das einem jeden die Möglichkeit bietet, es mit einem ihm genehmen Inhalt zu füllen. Der Begriff der Anpassung hat in der Biologie, insbesondere seit den Arbeiten von Roux, seinen guten Sinn und bedeutet hier die strukturelle oder funktionale Umbildung eines Organs unter dem Einflufs bestimmter Leistungen. In der Entwicklungspsychologie wäre das Bedürfnis für einen entsprechend modifizierten Anpassungsbegriff sicherlich vorhanden. Er könnte hier kaum anders als eine Umbildung gegebener psychophysischer Funktionen, Dispositionen oder Fähigkeiten bedeuten. Was soll er aber mit der Intelligenz zu tun haben? Was soll sich hier umbilden und anpassen, wenn es sich nicht etwa allein um die Entwicklung der Intelligenz handelt? Die Intelligenz als Fähigkeit, die leistet, was ihr zugemutet wird, ist doch gegeben. Solange wir nicht wissen, was angepafst wird und wie angepafst wird, bleibt der Begriff der Anpassungsfähigkeit leer. Sollte aber die Antwort auf die Frage nach dem Was lauten: die Persönlichkeit wird angepafst, so wird man in dieser Antwort auch nicht mehr

als ein Wort sehen können. Denn die Persönlichkeit ist für den Wissenschaftler keine Tatsache, sondern eine Aufgabe.

Diese und andere Erwägungen führen zur Überzeugung, dafs der Sternsche Intelligenzbegriff theoretisch völlig unsicher und für den Psychologen nicht zu brauchen ist, weil er in seiner Unbestimmtheit die psychologische Arbeit nicht zu fördern vermag.

* *
*

Der zweite Teil des Sternschen Werkes, der von der Untersuchung der Intelligenz handelt, stellt die allgemeinen Gesichtspunkte der Methodik voran, erörtert dann im Anschlufs an die Methodensammlung von Stern und Wiegmann die Prüfung der einzelnen „Intelligenzfunktionen“ und wendet sich schliefslich den „Prüfsystemen zur Messung des Intelligenzgrades“: den Testreihen der Psychiater, der Rossolimoschen Profilmethode, der Binet-Simon-Methode und der Yerkesschen Punktskalenmethode zu.

Aus dem Inhalt sei folgendes hervorgehoben: die Methoden zur Prüfung der Intelligenz sind Testmethoden, die nicht Kenntnisse sondern Fähigkeiten unter vergleichbaren Bedingungen prüfen sollen, indem sie einzelne quantitativ bewertbare Seiten des psychischen Verhaltens isoliert erfassen. Die zur Zeit vorhandenen Tests entsprechen keineswegs voll diesen Forderungen des Testprinzips. Doch auch wenn sie es täten, würde das Testprinzip zu erschöpfenden Feststellungen über die Intelligenz nicht ausreichen. „Erst die letzten Jahre liefsen uns die Unzulänglichkeit dieses Standpunkts erkennen und führten zu neuen methodischen Schritten“. Das Testprinzip erfafst im Grunde nur die reaktive Intelligenz, die spontane kann nicht vom Prüfer hervorgerufen werden, sie offenbart sich nur dem Beobachter, der das natürliche Verhalten des Menschen studiert. Dem Psychologen erwächst aus dieser Erkenntnis die Aufgabe, die Methode der Beobachtung selbst und die Verwertung ihrer Ergebnisse exakt zu gestalten. Das ermöglichen die psychographischen Schemata oder Beobachtungsbogen. Auch die Intelligenzschätzung (etwa der Schüler durch den Lehrer) gehört methodisch hierher. Wird das Beobachtungsverfahren ausgebaut, so wird das Testver-

fahren nur mehr als schwacher Ersatz für die methodische Beobachtung in Betracht kommen, denn es stellt lediglich ein „psychographisches Minimum" dar. Die Intelligenzforschung bedarf einer „Massengrundlage" von Beobachtungen und ihrer statistischen Verarbeitung. „Aber bei der grofsen Gefahr, die das blofse Zahlenwesen und der mit ihm verbundene Schein der Exaktheit mit sich bringt, mufs hier besonders eindringlich zur Vorsicht gemahnt werden; denn es ist gerade auf diesem Gebiet viel durch beliebige Rechnerei gesündigt worden." — Die Intelligenz als allgemeine geistige Anpassungsfähigkeit erstreckt sich über die verschiedensten seelischen Funktionen, in denen der Mensch zu neuen Aufgaben Stellung zu nehmen hat. Der Glaube, mit einem einzigen Universaltest die Intelligenz zu erfassen, hat sich als irrig erwiesen. Um ein Gesamturteil über die Intelligenz eines Menschen zu erhalten, müssen wir sie von den verschiedenen Seiten her abzustecken versuchen. Das kann durch Testserien geschehen. — Die Mafse der Intelligenz sind teils relative, die den „geistigen Platz" des Einzelnen in einer willkürlich gebildeten, aber homogenen Reihe (z. B. einer Schulklasse) bestimmen, teils absolute, welche die dem Prüfling zukommende Stellung in seiner naturgegebenen Gruppe feststellen; teils Augenblicksmafse, teils Dauermafse. Die ersteren messen die Intelligenz höhe des Prüflings in einem bestimmten Zeitpunkt, die letzteren bestimmen mit einiger Wahrscheinlichkeit den Intelligenzgrad, der dem Zögling, unabhängig vom Alter, zukommt. Ein solches Dauermafs sei der von Stern angegebene Intelligenzquotient, dem er eine überragende Bedeutung für die Intelligenzprüfung zuschreibt. Zu den relativen Mafsen der Intelligenz gehören u. a. die Rangplatzbestimmung und die Messung der Rangkorrelation.

Als mehr oder minder gut brauchbare Methoden zur Prüfung der einzelnen „Intelligenzfunktionen" behandelt Stern Kenntnisprüfungen, Prüfungen der Merkfähigkeit, des räumlichen Vorstellens, der Beurteilung technischer Verhältnisse, der Ausführung technischer Aufgaben, der Aufmerksamkeit, der Suggestibilität, der Sprachbeherrschung, der Assoziation, der Bildbetrachtung, des Verhaltens in vorgestellten Situationen, der Kritikfähigkeit, des Schliefsens, des Vergleichens,

des Findens des Wesentlichen, ferner Erkennungstests, Definitionstests, Ergänzungstests, den MASSELON-Test und Ordnungstests.

In seinen Ausführungen zum BINET-SIMONschen Testsystem behandelt STERN unter anderem die Grundlagen der Methode und der verschiedenen Revisionen derselben, ihre Maſsprinzipien: das Intelligenzalter und seine „Staffelstreuung“, den Intelligenzrückstand und Vorsprung und den Intelligenzquotienten, mit dem die „Hoffnung eine wirkliche persönliche Konstante, also einen Dauerwert der Intelligenz gewonnen zu haben“, sich innerhalb gewisser Grenzen erfüllt habe. STERN prüft teils zustimmend, teils ablehnend die Einwände gegen die Methode, ihre Prinzipien und die ihr beigemessene Tragweite und die gegenwärtige Technik und Berechnungsweise und kommt zu dem Ergebnis, daſs der Methode nur die Aufgabe einer kurzen und raschen Vororientierung zukommt, die eine bequeme Vergleichung gestattet. Praktische Entscheidungen sollte man niemals auf eine solche Prüfung stützen. MEUMANNS Versuch, zwischen Entwicklungs-, Begabungs- und Umgebungstests zu scheiden, wird als mangelhaft in der Durchführung abgelehnt. Der Grundgedanke der MEUMANNschen Scheidung wird, soweit er Entwicklungs- und Begabungstests auseinanderhält, als wertvoll zur Vervollständigung des psychographischen Bildes anerkannt. Die Scheidung kann aber nur auſserhalb des BINET-SIMONschen Staffelsystems durchgeführt werden, weil dieses gerade auf dem Gedanken des Begabungs-Alters-Tests beruht, dessen Lösung zugleich von der Begabung und der geistigen Entwicklung des Prüflings abhängt. In der Aufnahme von Umgebungstests, die die Beeinflussung des Prüflings durch seine Umwelt dartun sollen, erblickt STERN einen Rückfall in frühere unvollkommene Stadien der Methodik. Es sei ja gerade das Bestreben, die in ihrer Lösung von der Umwelt beeinfluſsten Tests aus dem BINET-SIMONschen System auszuscheiden.

Ich vermisse in der Darstellung und Kritik der BINET-Methode vor allem zweierlei. Fast in jeder umfassenden Untersuchung über die Methode hat sich, wie STERN auch hervorhebt, gezeigt, daſs einzelne Aufgaben von BINET und SIMON nicht an der richtigen Altersstufe angesetzt wurden.

Eine umfassende vergleichende Übersicht über die Korrekturen, die sich auf Grund dieser Feststellungen ergaben, wäre für alle, die mit der Methode zu arbeiten haben, ein dringendes Bedürfnis. Nicht weniger wertvoll wäre aber eine Übersicht über alle die Veränderungen und Erweiterungen der Binet-Methode, die auf der Einführung neuer ergänzender Tests oder solcher, die weniger geeignete ersetzen sollen, beruhen. Meumanns Gedanke, Entwicklungs-, Begabungs- und Umweltstests auseinanderzuhalten, ist nichts anderes als ein Plan zu einer groſszügigen Ausgestaltung der Binet-Methode. Daſs bei einer Methode, die nicht die Intelligenz im engeren Sinne, sondern vielmehr die Entwicklungshöhe des intellektuellen Verhaltens eines Prüflings erfassen will, die Frage nach dem Anteil des Mileus bedeutungsvoll ist, steht doch auſser Zweifel. Für die Typik des abnormen Kindes ist es eine geradezu grundlegende Aufgabe, den Grad der Bestimmbarkeit durch Umweltseinflüsse zu ermitteln. Auch Kenntnisprüfungen sind in diesem Zusammenhang nicht zu verwerfen, wenn sie nur, im Gegensatz zu manchen zurzeit gebräuchlichen, auf eine methodisch saubere Basis gestellt sind. Die Frage, warum, trotz der in gleicher Weise gegebenen Gelegenheit und trotz anscheinend gleicher intellektueller Fähigkeiten das eine Kind gewisse Kenntnisse nicht erwirbt, während das andere sie erwirbt, hat sowohl praktische als auch theoretische Bedeutung.

Wichtiger ist aber ein anderes. Die Testmethoden und Testsysteme dienen dem Studium der Individualität oder zumindest bestimmter Seiten der Individualität. Durch die starre Form, in der sie nun einmal angewandt werden müssen, um eine Individualität mit anderen vergleichen zu können, wird — von allen übrigen Mängeln abgesehen — in der Regel nur ein Zustandsbild der untersuchten Seite der Individualität erreicht. Aus theoretischen und praktischen Gründen muſs dieses durch ein Ursachenbild ergänzt werden. Die Feststellung, daſs die intellektuelle Entwicklung eines Kindes unter dem Durchschnitt geblieben ist, daſs die eines anderen den Durchschnitt überragt, daſs bei dem einen die Weckschwelle seiner Aufmerksamkeit tief, bei dem anderen hoch liegt, daſs der eine an Sehdingen geschlossene sinnhafte Gestalten wahrnimmt, während der andere nur ein Neben- und

Durcheinander von sinnlosen Einzelheiten sieht, dafs ein Schüler das Rechnen nicht oder nur schwer erlernt, während ein anderer hier gute Arbeit leistet, diese und viele ähnliche Feststellungen sind nur ein erster Schritt, auf den schon aus Gründen des wissenschaftlichen Klarheitsbedürfnisses ein zweiter folgen mufs: die Aufsuchung der Ursachen des besonderen Verhaltens eines Individuums in einem bestimmten Leistungsgebiet. Ich mufs wissen, warum ein Schüler seine Aufmerksamkeit nicht konzentriert, warum ein anderer das Lesen nicht erlernt, warum ein dritter bei einer Prüfung mit der BINET-Methode schlecht abschneidet. Als Psycholog mufs ich das gefundene Zustandsbild zu verstehen suchen und, wo ich mit psychologischen Mitteln zu einem Verständnis nicht gelange, die Hilfe anderer Fachgebiete anrufen. Vielleicht wird die wissenschaftliche Bearbeitung der Probleme der Intelligenz und der verwandten Probleme erst dann beginnen, wenn die Warum-Frage in ihrem ganzen Umfang aufgerollt sein wird. Sicher aber wird der praktische Wert von Intelligenz- und Begabungsprüfungen in kausaler Einstellung ein unvergleichlich gröfserer sein als der unserer heutigen Untersuchungen. Zu einer psychologischen Ursachenforschung auf diesen Gebieten sind heute wohl Ansätze vorhanden, sie werden aber erst dann wirklich gedeihen können, wenn man sich gewöhnt hat, die Untersuchung mit Hilfe des Einzeltests oder des Testsystems als ersten Ausgangspunkt, gleichsam als Wegweiser für die individuelle Untersuchung zu betrachten. Was nachher kommt mufs sich nach dem Ausfall der Testleistung richten. Auf den Test *M* mufs je nach dem Ausfall des Versuchs ein Test *N* oder ein Test *L* oder nach Bedarf ein Versuch folgen, der sich nicht in die starre Form eines geeichten Tests pressen läfst und dennoch aufschlufsreicher als dieser sein kann. Je nach den Beobachtungen, die hierbei gemacht werden, folgt ein dritter, ein vierter usw. Ein Testsystem bietet noch viel mehr Anschlufsstellen für ein kausales Untersuchungsverfahren als ein Einzeltest.

Ein einfaches Beispiel möge das Gesagte erläutern: ein Schüler, der für die Hilfsschule angemeldet ist, wird mir zur psychologischen Beurteilung geschickt. Ich prüfe ihn mit der BINET-Methode und mehreren ergänzenden Methoden, darunter

auch solchen, die seinen Schulstand, seine Fertigkeit im Lesen, Rechtschreiben, Schreiben und Rechnen anzeigen (wofür Psychologen und Pädagogen wertvolle Methoden geliefert haben. Ich nenne die von Ranschburg, von Courtis, von Thorndike). Bei der Binet-Untersuchung zeigt sich keine erhebliche Retardation. Mir fällt aber auf, dafs der Schüler in den Tests der Binet-Methode, die etwas Lesefertigkeit verlangen, versagt. Bei der pädagogischen Untersuchung zeigt sich eine erhebliche Unkenntnis des Lesens. Woher rührt sie? Ein ergänzender Versuch zeigt mir, dafs der Schüler Buchstaben erkennt und richtig benennt, ein zweiter Versuch, dafs er ganze Wortbilder richtig erkennt, dafs er einmal gezeigte Wortbilder aus einer Mehrheit ihm vorgelegter ähnlicher und unähnlicher herausfindet. Nebenversuche lehren mich, dafs er auf gleich gute Weise kleine Satzbilder und sinnlose Strichfiguren wiedererkennt. Ich lasse ihn einfache sinnvolle Wörter lesen. Er bringt sie bis auf einige wenige gut heraus. Bei längeren und zusammengesetzten Wörtern geht es analog. Ich lasse ihn zweilautige sinnlose Lautkombinationen (z. B. *ka*, *et*), dann dreilautige (*kar*, *lef*) lesen. Es geht vorzüglich. Nun kommen andere dreilautige Kombinationen, in denen auf zwei Konsonanten ein Vokal folgt (z. B. *kla*, *fre*). Und nun geht es auf einmal nicht. Er liest *kal*, *fer*, ersetzt also die ihm dargebotene Lautfolge durch eine andere. Nun achte ich auf seine Sprache und prüfe sie mit Hilfe bereitstehender Tests. Er spricht ihm Vorgesagtes zunächst ganz gut nach, zögert aber ein wenig und spricht etwas verwaschen, wenn er Wörter mit zwei aufeinanderfolgenden Konsonanten nachsprechen soll (*Bruder*, *Flöte*). In Versuchen, in denen er die auf Bildern dargestellten Gegenstände benennen soll, tritt das gleiche zutage. Nun darf man vermuten, dafs das mangelhafte Lesen auf motorischen Sprechschwierigkeiten beruht. Ich habe mir die Hypothese zurecht gemacht, die sich bisher bewährt hat: weil die Aussprache von Lautkombinationen wie *kla*, *fre* dem Kinde zu schwierig war, hat es sich gewöhnt, *kal* und *fer* zu lesen. Ein paar Übungsversuche, verbunden mit andauernder Korrektur und Unterweisung zeigen mir, dafs die Vermutung richtig war.

Ganz anders hätte ich weitergeprüft, wenn der Schüler

beim Lesen der mehrsilbigen sinnvollen Wörter versagt hätte. Hätte er z. B. statt *Schultafel Schuftenkerl*, statt *Windmühle Wilhelm* gelesen und hätte er weiter sinnlose Lautkombinationen, die ihm zum Lesen geboten wurden, öfter nach der Richtung von sinnvollen Worten hin verfälscht (z. B. *baguf — Bahnhof*), dann hätte ich geschlossen, daſs es sich hier um eine Hypertrophie der auch für das normale Lesen nötigen assimilierenden Tätigkeit handelt, daſs der Schüler zum richtigen Lesen nicht kam, weil bei ihm die assimilative Ergänzung des bloſs bruchstückweise erfaſsten Wortbildes zu früh einsetzt. Ein paar tachistoskopische Versuche würden die Vermutung bald bestätigt haben.

Nun sind Lesestörungen dieser und anderer Art verhältnismäſsig einfach festzustellen. Doch auch in vielen Fällen, in denen die Binet-Prüfung einen Rückstand der intellektuellen Entwicklung aufweist, läſst sich durch eine ähnliche Weiterführung der Untersuchung zeigen, daſs nicht eine gleichmäſsige Depression des intellektuellen Niveaus vorliegt, sondern daſs vielmehr eine ganz bestimmte Seite der intellektuellen Betätigung gestört oder in ihrer Entwicklung gehemmt ist. Grundsätzlich müſste sich ein Analoges für manche Kinder nachweisen lassen, die in ihrem Intelligenzalter dem Lebensalter vorausgeeilt sind. Wenn ich etwa brauchbare Umwelttests hätte, die mir den Einfluſs des Milieus auf die geistige Entwicklung dartun, würde ich mit ihrer Hilfe feststellen können, ob eine Abweichung eines Prüflings bei der Binet-Prüfung nach oben oder unten auf besonders günstigen oder besonders ungünstigen Milieuverhältnissen beruht. All das kann ich aber nur durchführen, wenn ich nicht an eine starre Abfolge von Tests gebunden bin, wenn ich die Möglichkeit habe, nach Abschluſs der groben Testuntersuchung diejenigen Tests oder sonstigen Versuche zu verwenden, die die Besonderheit jedes einzelnen Falles wünschenswert erscheinen läſst. Gewiſs liegt in einer solchen Untersuchung die Gefahr einer gewissen Subjektivität insofern, als es vom Verständnis und manchmal von der Deutung der ersten Testprüfung abhängt, wie weiter geprüft wird. Schaltet man aber alle Dilettanten als Prüfer aus, dann ist die Gefahr nicht allzugroſs. Laboranten, Schreiber und Werkmeister werden

für eine solche psychologische Untersuchung als Prüfer niemals in Frage kommen.

* * *

In Sterns Versuchen zur Prüfung der einzelnen Intelligenzfunktionen treten die Mängel seines Intelligenzbegriffes besonders deutlich hervor. Ist die Intelligenz wirklich die allgemeine Fähigkeit, sein Denken bewufst auf neue Forderungen einzustellen, dann mufs sie durch alle Aufgaben erfafst werden, die „neue“ Denkaufgaben sind. Dann darf aber auch nicht einmal erwartet werden, die Intelligenz mit Aufgaben prüfen zu können, die das Denken nicht in Anspruch nehmen. Nun finden sich unter Sterns Tests für die Prüfung der einzelnen „Intelligenzfunktionen“ so manche, die mit dem Denken nichts oder fast nichts zu tun haben, wenn man nicht den Begriff des Denkens in dem weiten Umfang nimmt, den er in der Vulgärpsychologie hat, und der auch die Reproduktion von Vorstellungen und noch manches andere mit umschliefst. Nicht blofs die Merkfähigkeit für sinnvolles Material und das Verhalten zu blofs vorgestellten Situationen, die „Fiktionsfähigkeit“, sind nach Stern „Intelligenzfunktionen“ (oder können es sein), auch die Aufgaben, die man stellt, um das räumliche Vorstellen zu prüfen, setzen meist „zugleich die Intelligenz in Bewegung“. Die Bildbeschreibung tut das sogar in besonderem Mafse, die „freien Assoziationen“, bei denen auf ein Wort mit dem ersten einfallenden anderen Wort zu regaieren ist, die instruktionsgemäfs das Denken ausschliefsen, sind nach Stern in gewissem Sinn Intelligenzfunktionen (die tatsächlichen Ergebnisse dieser Versuche sind hier freilich nicht richtig wiedergegeben), die Heilbronnerschen Ergänzungsbilder, bei denen aus mehr oder minder dürftigen Umrifslinien der dargestellte Gegenstand zu erkennen ist, und die Stern zu den Erkennungstests rechnet, sind ihm Intelligenzprüfmittel. Nun zweifle ich nicht im mindesten daran, dafs zwischen der Lösung dieser verschiedenen Aufgaben und der Intelligenz eines Menschen ein Zusammenhang besteht. Ich könnte im Gegenteil noch auf manche Aufgabe hinweisen, deren Lösung, trotzdem sie mit dem Denken sicherlich nichts zu tun hat, mit der geschätzten Intelligenz der Prüflinge stark korreliert. Doch ich

ziehe aus der Tatsache, dafs es sich bei solchen Tests nicht um Denkvorgänge handelt, die Folgerung, dafs Intelligenz und Denken nicht so eng verknüpft sein können, wie STERN sich das vorstellt. Spricht man aber vom Denken im weiteren Sinne der Vulgärpsychologie, dann hätte STERN in seine Methodensammlung und dem Auszug aus ihr noch zahlreiche gute Tests aufnehmen können, die bei ihm fehlen. Völlig unhaltbar aber wäre es, den Begriff des Denkens je nach Neigung und Bedarf bald im weiteren, bald im engeren Sinn zu fassen, und so einmal die Aufnahme von Tests zu rechtfertigen, die es nur mit dem Denken im weiteren Sinn zu tun haben, auf der anderen Seite aber die Ausschaltung von anderen Tests damit zu begründen, dafs sie mit dem Denken im engeren Sinne in keinem Zusammenhang stehen.

Nur nebenbei sei bemerkt, dafs die Tests zur Prüfung der Aufmerksamkeit nach STERN nicht die Intelligenz direkt, wohl aber eine unumgängliche Vorbedingung zu ihrer Betätigung prüfen. Wer den Typus der aufmerksamkeitsdefekten Kinder kennt, die in ihrer intellektuellen Entwicklung teils normal, teils sogar übernormal sind, und die BINET als „Instables" beschrieben hat, wird der Unumgänglichkeit dieser „Vorbedingung der Intelligenz" nicht ohne weiteres zustimmen können.

Die Schwierigkeit, bei den einzelnen Tastleistungen zu beurteilen, ob und inwieweit sie von der Intelligenz des Prüflings abhängen, kann m. E. nur behoben werden, indem man eine bestimmte Hypothese über das Wesen der Intelligenz zugrunde legt, oder indem man auf den hypothetischen Begriff der Intelligenz ganz verzichtet und lediglich das intellektuelle Verhalten des Prüflings oder den Stand seiner intellektuellen Entwicklung untersucht. Nur zum Notbehelf könnte die Entscheidung über die Mitwirkung der Intelligenz bei einer Leistung so getroffen werden, dafs den Leistungsquanten und den Leistungsqualitäten die subjektiv geschätzte Intelligenz gegenübergestellt und die Korrelation der drei Reihen ermittelt wird. Tut man das, dann wird man als Intelligenzfunktion nur jene Leistungen betrachten können, bei denen ein hoher Grad der Korrelation mit der Intelligenzschätzung festgestellt wurde, diese aber ohne Ausnahme.

Man wird STERN zugeben, dafs unsere Testmethoden von

heute nicht ausreichen, um das spontane Verhalten der Prüflinge voll und ganz zu erfassen. Deshalb ist die Ergänzung der experimentellen Prüfung durch die Beobachtung nötig. Daſs die Verbindung von Experiment uud Beobachtung kein so völlig neuer Schritt ist, wie STERN meint, wurde schon oben gesagt. Nicht einmal die Verbindung zwischen der Beobachtung an Hand eines Beobachtungsbogens und der experimentellen Prüfung ist neu. Ich fand sie an Hilfsschulen seit geraumer Zeit in Brauch. Die Vorzüge des im STERNschen Institut entstandenen Schülerbeobachtungsbogens verkenne ich nicht. Doch ich kann trotz eifrigen Suchens nicht finden, daſs er ganz oder auch nur vorwiegend darauf abgestellt ist, das spontane Verhalten der Schüler zu ermitteln. Unter den mehr als vier Dutzend Fragen finde ich kaum ein halbes Dutzend, das sich unzweifelhaft auf das spontane Verhalten und nicht auf die Lösung von Aufgaben bezieht, die von auſsen an den Schüler herantreten (und die nach STERN nur die reaktive Intelligenz ins Spiel setzen). Immer wieder stehen im Hamburger Beobachtungsbogen unter der Rubrik „Gelegenheiten zur Beobachtung“ Bemerkungen wie diese: beim Kopfrechnen, bei Diktaten, bei Aufsätzen, im Unterricht dieses oder jenes Faches, bei der Wiederholung von Memorierstoffen usw. Sind das Gelegenheiten zur Beobachtung der Reaktivität oder der Spontaneität?

Wichtiger aber als diese Diskrepanz zwischen STERNS Worten und den Taten des Hamburger Instituts sind die grundsätzlichen Fragen: Macht die Unvollkommenheit der heutigen Testmethoden oder der Gegensatz zwischen reaktivem und spontanem Verhalten die Ergänzung der experimentellen Prüfung durch ausgiebige Beobachtung notwendig? Und weiterhin: kann die methodisch ausgebaute Beobachtung, wie es STERN meint, das Experiment jemals völlig ersetzen? Gibt dieses nichts anderes als ein psychographisches Minimum? Zu den beiden letzten Fragen darf auf die altbekannte, längst in die Lehrbücher übergegangene Unterscheidung zwischen Experiment und Beobachtung hingewiesen werden. Beobachtung in ihrer einfachsten Form ist immer „Gelegenheitsbeobachtung“. Ihr haftet immer der Charakter des Unmethodischen an. Der Methodenfortschritt in der Beobachtung führt, wie die Ge-

schichte der Wissenschaft lehrt, von der unsystematischen zur systematischen Beebachtung und von der Gelegenheitsbeobachtung zur experimentellen Beobachtung. Zwischen ihr und dem Experiment gibt es aber m. E. keinen prinzipiellen Gegensatz, weshalb ich hier auch vom Experiment im Sinne der experimentellen Beobachtung sprechen kann. Die psychographischen Schemata Lipmanns, Sterns und ihrer Mitarbeiter versuchen an die Stelle der unsystematischen Beobachtung die systematische zu setzen. Das ist zweifellos ein dankenswertes Unternehmen. Will man aber die systematische Beobachtung methodisch weiterentwickeln, so gelangt man notwendigerweise zum Experiment. Gewifs wird zu ihm nicht in allen Fällen die Möglichkeit geboten sein. Wo sie nicht gegeben ist, da fehlt eben die Möglichkeit zum methodischen Fortschritt.

Dafs wir heute das experimentelle Verfahren bei Intelligenz- und Begabungsprüfungen notgedrungen durch nichtexperimentelle Beobachtungen aller Art ergänzen, liegt m. E. einzig und allein an der Unvollkommenheit unserer experimentellen Methodik, keineswegs an dem Gegensatz zwischen Spontaneität und Reaktivität. Dieser Gegensatz erweist sich bei genauer Prüfung als nicht vorhanden. Sprechen wir von einem reaktiven Verhalten dort, wo ein Mensch im Dienste von Aufgaben tätig ist, die an ihn von aufsen, sprachlich formuliert, herantreten, so bleiben für das spontane Verhalten zwei Motivationsarten übrig. Einmal die Motivation durch äufsere Geschehnisse, die vom handelnden Menschen als Aufgaben aufgefafst werden, die er zu lösen hat, ohne dafs sie ihm von irgendeinem Menschen sprachlich formuliert wurden. Dann die Motivation aus dem psychischen Eigenleben heraus, aus dem Bewufstsein eines Mangels oder aus der Voraussicht kommender Ereignisse. Bei der ersten Art der Motivation des spontanen Verhaltens müssen wir uns nicht weiter aufhalten. Es liegt auf der Hand, dafs zwischen sprachlich formulierten Aufgaben, die ein anderer Mensch stellt, und „stummen" Aufgaben, die uns Veränderungen in der Umwelt entgegenbringen, kein Wesensunterschied besteht, und dafs man experimentelle Prüfungen so gestalten kann, dafs sprachlich formulierte Aufgaben in „stumme" verwandelt werden. Ist nun aber die

zweite Motivationsart des spontanen Verhaltens, die aus dem psychischen Eigenleben herauswächst, wirklich etwas grundsätzlich anderes als die erste? Ich glaube es nicht. Ich glaube vielmehr, dafs auch sie im Wesen „stumme" Aufgaben stellt. Auch Mängel werden uns nur auf Grund der Erfahrung bewufst. Wir erfahren, was die anderen haben und was wir nicht haben. Wir erfahren, dafs uns die Mittel fehlen, um ein Ziel jetzt oder irgendeinmal zu erreichen. Die Voraussicht kommender Ereignisse, die unser Handeln bestimmt, ist doch nicht so zu verstehen, dafs wir unausgesetzt in die Zukunft vorausschauen. Die Voraussicht wird vielmehr nahe gelegt durch irgendwelche Ereignisse, die wir beobachten. Sie ist selbst eine Reaktion auf äufsere Reize und unser sogenanntes spontanes Verhalten eine Reaktion auf solche Reaktionen, die von uns als stumme Aufgaben aufgefafst werden. Sicherlich bestehen starke individuelle Verschiedenheiten der Menschen darin, dafs sie nicht in gleicher Weise, in gleicher Häufigkeit und Wirksamkeit solche Reaktionen auf äufsere Reize als Aufgaben auffassen. Es ist aber nicht einzusehen, warum das Experiment grundsätzlich nicht imstande sein soll, absichtlich solche Reaktionen auf Reaktionen herbeizuführen. Einen grundsätzlichen Ausschlufs des Experiments von der Erfassung des spontanen Verhaltens und ein grundsätzliches Anrecht der blofsen Beobachtung auf seine Erfassung vermag ich nicht anzuerkennen. Experiment und Beobachtung können sich beide sowohl auf „reaktive" als auf das „spontane" Verhalten erstrecken, weil es zwischen den beiden Verhaltungsweisen keinen Wesensunterschied gibt.

* * *

Seit den Tagen Fechners verwendet man in der Psychologie zur Verarbeitung der Beobachtungsergebnisse statistische Methoden. Ihr Wert ist naturgemäfs verschieden nach den untersuchten Problemen, verschieden auch nach dem Beobachtungsverfahren, mit dessen Hilfe die Ergebnisse gewonnen wurden. Die Untersuchungen über Empfindlichkeit und Unterschiedsempfindlichkeit waren, nachdem die ersten Ergebnisse erarbeitet waren, ohne statistische Methodik nicht mehr durchzuführen. Bei den denkpsychologischen Arbeiten Külpes und

seiner Schüler liefsen Probleme und Beobachtungsweise die statistische Verarbeitungsmethodik an Bedeutung zurücktreten. Die neueren Probleme der Individualitätspsychologie und angewandten Psychologie, der Begabungs- und Intelligenzuntersuchung zu praktischen Zwecken verlangen eine ausgiebige Heranziehung variationsstatistischer Methoden. In England besteht eine von GALTON begründete, von PEARSON und seinen Schülern sorgsam gehegte Tradition für die statistische Behandlung solcher Ergebnisse, die eine statistische Auswertung verlangen. Die Psychologen und Biologen der Vereinigten Staaten erkannten bald das bestehende Bedürfnis. Vorzügliche Lehr- und Handbücher, wie THORNDIKES Introduction to the Theory of Mental and Social Measurements und DAVENPORTS Statistical Methods ermöglichen es dem Psychologen, ohne allzugrofse Mühe in das Gebiet einzudringen. Die deutschen Psychologen glauben vielfach, ohne die Kenntnis der Methoden Fragen beantworten zu können, die nun einmal statistischer Natur sind, oder sie behelfen sich mit einer rein mechanischen Anwendung statistischer Regeln und Formeln, die in manchen Fällen eben noch angängig ist, in sehr vielen aber zu bedenklichen Ergebnissen führt. Es liefsen sich aus der Literatur der letzten Jahre zahlreiche Beispiele für diese Behauptung erbringen. Und zwar keineswegs blofs aus den Arbeiten von Amateurpsychologen. Darin scheint mir die grofse Gefahr des „blofsen Zahlenwesens" zu liegen, vor der STERN warnt. Nur Sachunkundige glauben, dafs man mit Zahlen alles beweisen könne, und nur solche Wissenschaftler, die Statistik treiben, ohne die statistische Methodik zu beherrschen, geben den Anlafs zu solchem Glauben.

Wir haben in der deutschen Literatur ein Buch, das sicherlich zu den besten Lehrbüchern der Variationsstatistik gehört. Es hat nur den Nachteil, dafs erst der (gewöhnlich nicht zitierte) Untertitel diesen seinen Inhalt deutlich erkennen läfst. Ich meine JOHANNSENS „Elemente der exakten Erblichkeitslehre mit Grundzügen der biologischen Variationsstatistik". In BETZ' Schrift „Über Korrelation" haben wir ferner eine vorzügliche zusammenfassende Arbeit über Korrelationsstatistik. Die deutschen Lehrbücher und Monographien über differentielle und angewandte Psychologie und über wichtige Teilgebiete der-

selben bringen jedoch, sofern sie überhaupt auf die statistische Verarbeitung der Beobachtungsergebnisse eingehen, vielfach nur dürftige oder mannigfach anfechtbare Ausführungen. Sie sind es aber, die von den Psychologen, die auf diesen Gebieten arbeiten, in der Regel zu Rate gezogen werden.

Trotzdem Stern das Verdienst hat, als erster in deutscher Sprache die für differentiell-psychologische Zwecke wichtigen statistischen Methoden zusammengefaſst zu haben, leiden auch seine Darlegungen der statistischen Methodik an bedenklichen Mängeln. Wenn ich das hier an seinem Buch „Die Intelligenz der Kinder und Jugendlichen“ zeige, so geschieht das, weil die Erfahrung gelehrt hat, daſs die Mängel so viel gelesener Bücher sich fortpflanzen und in die Einzelarbeiten übergehen, die unseren Wissensbestand vermehren sollen.

Zunächst rechnerische Vorfragen der Statistik. Wenn ich das Lebensalter eines Prüflings auf eine Dezimale berechne, um es mit dem Intelligenzalter nach Binet zu vergleichen, so ist das eine im Hinblick auf die geringe Feinheit der Binet-Methode hinreichend groſse Genauigkeit. Mehrere Dezimalen würden eine den Tatsachen nicht entsprechende Genauigkeit des Prüfungsverfahrens vortäuschen. Es ist deshalb zweifelhaft, ob eine Berechnung des Verhältnisses zwischen Intelligenzalter und Lebensalter (des Intelligenzquotienten) auf mehr als eine Dezimale Sinn und Berechtigung hat. Kann man aber einen auf zwei Dezimalen berechneten Intelligenzquotienten noch hinnehmen, so wird man in einem auf drei Dezimalen berechneten Intelligenzquotienten (Stern, S. 163) kaum mehr als eine unangebrachte Zahlenspielerei sehen können.

Wenn die prozentuale Häufigkeit der verschieden groſsen Differenzen zwischen Lebensalter und Intelligenzalter bei 1277 Kindern berechnet wurde und daneben dieselben Werte für mehrere Gruppen von 141 bis zu 290 Kindern, so muſs man entweder darauf verzichten, aus Ergebnissen, die an Materialen von so verschiedener Gröſse gewonnen wurden, einen Durchschnittswert zu errechnen, oder man muſs bei seiner Berechnung der verschiedenen Gröſsen der einzelnen Gruppen Rechnung tragen und darf eine Gruppe von 1277 Prüflingen nicht ohne weiteres einer solchen von 141 Prüflingen gleichsetzen.

Eine dritte Möglichkeit gibt es nicht. STERN behandelt aber in seiner Tabelle I auf S. 159 diese verschiedenen Gruppen als gleichwertig und berechnet aus ihnen Durchschnittswerte, die in der Tat das, was er zeigen will, schön zeigen. Berechnet man aber die Durchschnittswerte richtig, dann stimmt die Sache weniger gut.

Ordnet man eine Gruppe von Prüflingen auf Grund einer Maſszahl ihrer Leistung in eine Rangreihe, so hat dies bekanntlich den groſsen Nachteil, daſs mindestens am Beginn und am Ende der Reihe die Abstände der Maſszahlen den Abständen der Ordnungszahlen nicht entsprechen. Bekäme ich etwa bei fünf Personen die Maſszahlen 5, 10, 11, 12, 17, so hätten diese fünf Personen in der Rangreihe die Ordnungszahlen (Plätze) 1, 2, 3, 4, 5, die um je 1 voneinander abstehen, trotzdem die Maſszahlen am Ende der Reihe viel weiter voneinander entfernt sind als in der Mitte. STERN übersieht diesen Nachteil der Rangierung und merkt nicht, daſs er zum Fehler wird, wenn man mittels der „Methode der Kombination“ mehrere Rangordnungen durch blindes Addieren zu einer einheitlichen Gesamtrangreihe verbindet.

Seine Überschätzung der Rangierung kommt auch darin zum Ausdruck, daſs er unbedenklich die Methode der Korrelationsberechnung aus Rangordnungen (nach SPEARMANN) als einzige Methode der Korrelationsrechnung behandelt. Dabei erweckt die STERNsche Darstellung (S. 65) noch den Anschein, als werde die zuverlässigste der Korrelationsmethoden, die BRAVAIS-PEARSONsche, dargestellt. Gewiſs gibt es Fälle genug, in denen man sich aus verschiedenen Gründen des SPEARMANschen Rangkoeffizienten als des einfacher zu errechnenden Maſses bedienen wird. Es ist aber notwendig, gerade die deutschen Korrelationsrechner darauf hinzuweisen, daſs es sich hierbei nicht schlechthin um dasselbe wie beim Korrelationsmaſs nach BRAVAIS-PEARSON handelt. STERN selbst hält aber die verschiedenen Korrelationskoeffizienten nicht streng auseinander. Die Tabelle XVII auf S. 210 seines Werkes stellt von verschiedenen Forschern berechnete Korrelationskoeffizienten nebeneinander, unbekümmert darum, ob es sich hierbei um Koeffizienten derselben Art handelt oder nicht.

Für den wahrscheinlichen Fehler des Rangordnungskoeffizienten wird auf S. 65 — mindestens zum vierten Male in den Sternschen Publikationen — eine falsche Formel angegeben. Der wahrscheinliche Fehler ist nach ihr eine negative Gröfse, was völlig sinnlos ist. Im Anhang (S. 335) ist die Formel zur Abwechslung richtig angegeben. War in den früheren Schriften die Formel um ein Wurzelzeichen vermehrt worden, so ist sie in der vorliegenden um ein Minuszeichen vermehrt. Der Nachtrag zur 2. Auflage der vorliegenden Schrift brachte (auf S. 192) eine Richtigstellung der falschen Formel. Die kürzlich erschienene neue Auflage von Sterns Differenzieller Psychologie bringt (S. 304) die alte falsche Formel wieder (zum fünften Male falsch), ohne dafs in den „Berichtigungen" am Schlusse des Werkes auf den Fehler hingewiesen wird. Wie soll nun jemand, der sich an Sterns Formel halten will, den wahrscheinlichen Fehler berechnen?

Wo es sich um die Zweckmäfsigkeit statistischer Verfahrungsweisen und den Grad der Zuverlässigkeit ihrer Ergebnisse handelt, die sozusagen von Fall zu Fall beurteilt werden müssen, sind schematische und allgemein verbindliche Regeln sicher nicht am Platze. Stern versucht aber wiederholt, solche Regeln zu geben, so z. B. wenn er (S. 65) festsetzt, dafs der Korrelation keine „reelle Bedeutung" zuzumessen sei, wenn sie nicht mindestens das Dreifache des wahrscheinlichen Fehlers beträgt, oder wenn er auf S. 166 die Zerlegung eines zu verarbeitenden Beobachtungsmaterials in die beiden äufseren Viertel und in die mittlere Hälfte als die einzige einigermafsen angemessene Abgrenzung empfiehlt, während die Drittelung des Materials verfehlt sei. Dafs es Erhebungen genug gibt, in denen die Drittelung, manchmal auch die Halbierung, angemessen, die von Stern so protegierte Viertelung unzweckmäfsig sein kann, kommt ihm nicht in den Sinn.

Solchen neuartigen methodischen Erwägungen und Entschliefsungen gegenüber kommt das, was die Statistik an guten Verfahrungsweisen aufweist, fast immer zu kurz. Man vergleiche hierzu etwa die auf S. 169 erörterte Methode von Lipmann mit der wesentlich älteren Quartil-Methode von Galton, die Stern nicht zu kennen scheint, über die aber die

Lehrbücher der Statistik (z. B. JOHANNSEN) ausreichend orientieren. Man wird finden, dafs die klassische Methode GALTONS hier in einer primitiveren Form wiederkehrt, ohne dafs der Ursprung des Verfahrens auch nur leise angedeutet wird.

Um so eifriger ist nun STERN darauf bedacht, eine von ihm selbst herrührende Mafsmethode, den Intelligenzquotienten, als Intelligenzmafs zu propagieren. Der Intelligenzquotient ist, so wird in immer neuen Wendungen betont, ein Dauerwert der Intelligenz (S. 62), eine wirkliche persönliche Konstante (S. 143), wirklich ein Dauermafs, also ein Ausdruck für die konstitutionelle Beschaffenheit der Intelligenzanlage (S. 175), ein vom Alter unabhängiges Mafs (S. 175), das typische, vom Alter fast unabhängige Werte liefert (S. 234). Untersuchungen, die sich dieses Mafses bedienen, gewinnen dadurch einen „bedeutenden Vorzug" vor anderen, die es verschmähen (S. 162).

Was ist es nun mit diesem so hoch gepriesenen Intelligenzmafs? Untersucht man Kinder von durchschnittlicher intellektueller Entwicklung mit der BINET-Methode, so hat man nach der Definition des Intelligenzalters zu erwarten, dafs dieses mit dem Lebensalter übereinstimmt. Die einzelnen Aufgaben wurden ja gerade im Hinblick auf diese Übereinstimmung gewählt. Dafs Intelligenzalter und Lebensalter beim durchschnittlichen Kinde zusammenfallen, ist die eine Grundidee der BINET-Methode und zugleich der Ausgangspunkt für manche Revisionen und Verbesserungen der Methode. Stimmen nun die beiden Altersmafse überein, ist also ihre Differenz 0, dann ist natürlich auch das Verhältnis des Intelligenzalters zum Lebensalter, der Intelligenzquotient, eine konstante Gröfse, nämlich 1. Prüfungen an normalen Kindern müssen zu diesen beiden Werten (0 für die Differenz, 1 für das Verhältnis von Intelligenzalter und Lebensalter) führen, wenn die Methode das leistet, was sie leisten soll. Die Konstanz des Intelligenzquotienten bei normalen Kindern besagt deshalb nichts anderes, als dafs die Aufgaben der Voraussetzung der Methode entsprechend gewählt wurden. Und wenn als Kriterium der Verbesserung der Methode die durchschnittliche Konstanz des Intelligenzquotienten bei normalen Kindern aufgestellt und die Tests danach gewählt werden, wie dies TERMAN tat (L. M. TERMAN u. a., The Stanford Revision and Extension of

the Binet-Simon Scale for Measuring Intelligence, Baltimore 1917), so beweist die an einem grofsen Material festgestellte Konstanz des Intelligenzquotienten lediglich die Geschicklichkeit des Untersuchers bei der Auswahl der Aufgaben. Darüber hinaus besagt sie aber nichts, vor allem nichts über den Verlauf der geistigen Entwicklung des nicht durchschnittlichen Kindes. Es liegt hier also keinerlei Verdienst des Intelligenzquotienten vor, sondern nur ein Verdienst Termans, der die Methode so gestaltet hat, wie es ihre Grundidee verlangt.

Darin liegt ja gerade der Kunstgriff Binets, dafs er eine Staffel von Aufgaben suchte, bei der jedem Alterszuwachs des normalen Kindes ein eben so grofser Leistungszuwachs entspricht. Alle genauer ermittelten Entwicklungskurven der geistigen Leistungsfähigkeit zeigen uns, dafs der Leistungszuwachs mit zunehmendem Lebensalter ein immer kleinerer wird, dafs die Entwicklung also in rasch ansteigenden, dann sich allmählich der Asymptote nähernden Kurven verläuft. Binet hat nun für seinen Zweck der Messung des Intelligenzalters abnormer Kinder in Bruchteilen des normalen Intelligenzalters diese typische Entwicklungskurve durch eine andere, eine bis zur Altersgrenze der Methode aufsteigende gerade Linie ersetzt, indem er die Leistungszuwüchse von einer Altersstufe zur anderen gleich 1 setzte. Das durfte er zweifellos, weil es ihm nicht auf ein absolutes Entwicklungsmafs für Normale ankam (das eine Prüfung der gleichen Leistungen in den verschiedenen Altersstufen vorausgesetzt hätte), sondern auf ein relatives Entwicklungsmafs für Abnorme, die eben in ihrem Verhältnis zum Normalen gemessen werden sollten. Die intellektuelle Leistungsfähigkeit des normalen Kindes wurde zahlenmäfsig dem Lebensalter gleichgesetzt, damit die des in seiner Entwicklung zurückgebliebenen Kindes in Teilen dieser normalen Intelligenz, die des über dem Normalen stehenden Kindes in Vielfachen derselben ausgedrückt werden konnte. Es liegt kein Grund vor, anzunehmen, dafs die Entwicklung des intellektuell rückständigen Kindes einer anders geformten Kurve folgt wie die des normalen Kindes. Wir werden, so lange uns die Erfahrung nicht das Gegenteil zeigt, anzunehmen haben, dafs auch das geistige Wachstum des rückständigen Kindes zuerst rasch, dann all-

mählich langsamer ansteigt, bis es schliefslich annähernd zum Stillstand kommt. Nur erreicht seine geistige Entwicklung in keinem Zeitpunkt die Höhe der normalen und kommt früher als diese zum Abschlufs. Das lehrt die klinische Beobachtung Schwachsinniger und das Ergebnis der Intelligenzprüfungen an ihnen. Der Stillstand der intellektuellen Entwicklung tritt bei ihnen im günstigsten Fall mit dem Erreichen der Entwicklungshöhe des 10- bis 12jährigen Normalen ein.

Für das normale, durchschnittliche Kind konnte Binet eine Entwicklungskurve konstruieren, die mit jedem Jahr an Zuwachs des Lebensalters um den gleichen Betrag, nämlich um ein Jahr Intelligenzalter steigt, d. h. eine gerade Linie ist. Für das geistig rückständige Kind gilt diese Kurve nicht. Seine Entwicklungskurve zeigt, auch wenn sie in Jahren des Intelligenzalters ausgedrückt wird, die gewöhnliche Form der Entwicklungskurve. Sie steigt zuerst steiler, dann immer weniger steil an und verläuft sehr bald asymptotisch, während die Entwicklungskurve des Normalen, in gleichen Mafsen gemessen, immer noch unvermindert ansteigt. Der Unterschied zwischen seinem und dem normalen Intelligenzalter mufs deshalb immer gröfser werden, was ja auch die Erfahrung stets von neuem beweist. Unter der Voraussetzung, dafs das geistige Wachstum des unternormalen Kindes so verläuft, mufs man erwarten, dafs nicht blofs die absolute Differenz zwischen ihm und dem Normalen mit steigendem Lebensalter gröfser wird, sondern auch dafs das Verhältnis zwischen seinem und dem Intelligenzalter des Normalen, also der Intelligenzquotient, mit steigendem Lebensalter k l e i n e r wird. Denn von dem Zeitpunkt an, wo die supponierte Entwicklungskurve ungefähr parallel zur Abszissenachse, auf der das Lebensalter angegeben ist, zu laufen beginnt, mufs mit jedem folgenden Lebensjahr der Intelligenzquotient kleiner werden, weil das Lebensalter gestiegen, das Intelligenzalter aber praktisch unverändert geblieben ist. Unsere Kurve nähert sich nun s t e t i g der Asymptote und knickt nicht plötzlich zu ihr um, was nur der Fall wäre, wenn eine plötzlich eingeschaltete Hemmung die Entwicklung abbrechen würde. Da zu einer solchen Annahme kein Grund vorliegt, mufs der Intelligenzquotient des geistig Zurückgebliebenen mit zunehmendem Lebensalter kleiner

werden. Soweit heute Erfahrungen vorliegen, die aus der Intelligenzprüfung vieler geistig zurückgebliebener Kinder in verschiedenen Stufen des Lebensalters gewonnen wurden, bestätigen sie fast durchwegs das erwartete Ergebnis. Man vergleiche hierzu bei Stern die Tabelle XI auf S. 178 und die Tabelle XIII auf S. 182. Daſs eine unter den fünf von Stern in Betracht gezogenen Untersuchungen nicht der Erwartung entspricht, mag seinen Grund darin haben, daſs die Untersuchungen nicht nur an geistig rückständigen, sondern an Hilfsschülern durchgeführt wurden. Wer die Hilfsschule kennt, weiſs, daſs sie in verschiedenen Städten eine ganz verschiedene Population aufweist, weil die Einweisungsmaſsstäbe verschieden sind und weil das Vorhandensein oder Fehlen von Sonderklassen (z. B. Schwerhörigenklassen, Förderklassen des Mannheimer Schulsystems), von Sonderveranstaltungen (z. B. Nachhilfeunterricht) oder von Sonderanstalten (z. B. Anstalten für Epileptiker, Krüppelheime) der Hilfsschule bald einen engeren, bald einen weiteren Kreis von Schülern zuführt. Auſserdem sitzen wohl in jeder Hilfsschulklasse neben wirklich schwachsinnigen Kindern Psychopathen, geistig Verwahrloste, durch Krankheit und körperliche Gebrechen in ihrer Entwicklung Zurückgebliebene, Schüler mit zirkumskripten Defekten, Epileptiker und solche, die am Beginn einer geistigen Krankheit zu stehen scheinen. Von allen diesen Gruppen ist ein bald gröſserer, bald geringerer Teil in seinem Intelligenzalter retardiert. Eine stete Berücksichtigung dieser Mannigfaltigkeit der Hilfsschulbevölkerung würde manchen Psychologen, darünter auch Stern, vor schiefen Auffassungen über die Hilfsschule bewahrt haben. Trotz dieser Verschiedenheit der Schüler haben nun aber die Hilfsschuluntersuchungen überwiegend gezeigt, daſs der Intelligenzquotient mit zunehmendem Lebensalter abnimmt. Auch der sonst von Stern als Zeuge für die Konstanz des Intelligenzquotienten gern zitierte Terman hat offenbar bei zurückgebliebenen Kindern dieselbe Erfahrung gemacht. In seinem oben angeführten Werk spricht er (S. 55f.) von Wiederholungen der Binet-Prüfung an denselben Prüflingen. Sie hatten das für die Frage der Brauchbarkeit wiederholter Prüfungen dürftige Ergebnis, daſs Kinder mit überdurchschnittlichem Intelligenzalter

sich auch bei der zweiten Prüfung in annähernd demselben Grade überdurchschnittlich erweisen, und unterdurchschnittliche ebenso unterdurchschnittlich. „Die ausgeprägtesten Abweichungen“, so fährt TERMAN fort, „von dieser Regel wurden beim Schwachsinnigen gefunden, dessen Intelligenzquotient eine Tendenz zur beträchtlichen Abnahme zeigt.“ [1]

Im Gegensatz zu den theoretisch erwarteten und empirisch gefundenen Ergebnissen glaubt nun STERN, daſs der Intelligenzquotient geistig zurückgebliebener Kinder bis zur Erreichung der Entwicklungsgrenze praktisch konstant bleibt und erst von da ab zu sinken beginnt. Er gründet diese seine Meinung im wesentlichen auf die Ergebnisse wiederholter Prüfungen derselben Kinder mit der BINET-Methode die von DESCOEUDRES an 24 Kindern der Genfer Hilfsklasse vorgenommen wurde, und auf eine Untersuchung von WEIGL an 93 Kindern der fünfstufigen Münchener Hilfsschule.

Die Wiederholung der BINET-Prüfung an denselben Kindern — auch wenn es sich um Hilfsschüler handelt — ist schon deshalb keine unbedenkliche Sache, weil Erinnerungs- und Übungsreste von der vorausgegangenen Prüfung sich hier immer geltend machen können.[2] Die Möglichkeit wird zur Wahrscheinlichkeit, wenn die Prüfung drei-, vier- und fünfmal wiederholt wird, wie dies DESCOEUDRES in einzelnen Fällen tat. Wird die Prüfung immer wieder an Kindern derselben Klasse vorgenommen, so ist es überdies kaum zu vermeiden, daſs die Kinder über die Prüfung miteinander sprechen, und daſs diejenigen, die von ihr mehr als die anderen in Erinnerung haben, von ihrem Gedächtnisbesitz den anderen mitteilen. Für diese Vermutung gibt es keinen besseren Beleg als gerade die Ergebnisse von DESCOEUDRES. STERN teilt in seiner Tabelle IX (S. 176) nur eine Auswahl aus ihnen mit. Schon bei ihr zeigt es sich, daſs der Intelligenzquotient bei wiederholter Prüfung in fünf Fällen gröſser

---

[1] „The most marked exceptions to this rule are found with the feeble-minded, whose intelligence quotient shows a tendency to decrease considerably.“

[2] Daſs eine Wiederholnng der BINET-Prüfung an denselben Kindern zu anderen Ergebnissen wie die erste Prüfung führt, hat übrigens in einer interessanten Arbeit FRANCES PORTER (*Psychol. Clinic* 9, 1915) gezeigt.

ist als bei der vorausgegangenen Prüfung. Gerade das ist aber bei wiederholter Anwendung der gleichen Methode auf die gleichen Menschen in manchen Fällen zu erwarten. Aus den von Descoeudres mitgeteilten Tabellen ergibt sich aber, daſs bei wiederholten Prüfungen mit der Binet-Methode (in der Fassung vom Jahre 1908) in 27 Fällen der Intelligenzquotient gröſser war als bei der vorausgegangenen Prüfung, in 14 Fällen kleiner und in einem Fall gleich. Bei Verwendung der Binet-Methode vom Jahre 1911 ergab sich in 25 Fällen ein höherer Intelligenzquotient als in der vorausgegangenen Prüfung, in 17 Fällen ein geringerer und in drei Fällen derselbe Intelligenzquotient. Mit mehr Recht als auf die Konstanz des Intelligenzquotienten hätte man also auf sein Steigen bei wiederholten Prüfungen schlieſsen können (was zu sonderbaren Konsequenzen führen müſste, wenn man nicht auf die durch die Wiederholung gegebenen abweichenden Versuchsbedingungen achtet).

Nun ist freilich noch nicht berücksichtigt, daſs die gröſseren und kleineren Intelligenzquotienten bei den wiederholten Prüfungen oft nur um geringe Beträge vom Intelligenzquotienten der ersten Prüfung abweichen. Stern sieht einen Intelligenzquotienten, der um 0,05 gröſser ist und andere, die um 0,06 und 0,07 kleiner geworden sind, als annähernd konstant an. Ist das berechtigt? Prüfen wir einmal, wie groſs der Unterschied zwischen einem konstant bleibenden und einem an Gröſse ständig abnehmenden Intelligenzquotienten in einem fingierten, mit tatsächlichen Befunden aber wohl vereinbarlichen Beispiel ist. Wir nehmen an, ein genau siebenjähriges Kind hätte ein Intelligenzalter von 6 Jahren, was einem Intelligenzquotienten von 0,86 entspricht. Wenn der Intelligenzquotient konstant bliebe, müſste das Kind mit 12 Jahren ein Intelligenzalter von 10,3 Jahren haben. Wenn nun aber die Prüfung ein Intelligenzalter von bloſs 9 Jahren ergab, so würde der Intelligenzquotient von 0,86 auf 0,75 gesunken sein, sich also in fünf Jahren um 0,11 geändert haben, d. h. um einen Wert, der den von Stern noch vernachlässigten Unterschieden nahe liegt. Dürfte man annehmen, daſs der Intelligenzquotient völlig regelmäſsig an Gröſse abnimmt (was natürlich eine willkürliche Annahme wäre), so wäre er beim achtjährigen

Kinde 0,84 (—0,02), beim neunjährigen 0,82 (—0,04), beim zehnjährigen 0,79 (—0,07), beim elfjährigen 0,77 (—0,09). In allen diesen Fällen hätte STERN den Intelligenzquotienten vielleicht als praktisch konstant angesehen und doch wäre er ganz gleichmäfsig und regelmäfsig gesunken. Würden wir annehmen, dafs das Kind mit zwölf Lebensjahren ein Intelligenzalter von nur acht Jahren hat, so wäre sein Intelligenzquotient von 0,86 auf 0,67 gesunken. In den dazwischen liegenden Lebensjahren betragen dann die Intelligenzquotienten 0,82 (—0,04), 0,78 (—0,08), 0,75 (—0,11), 0,71 (—0,15). Also auch in diesem mit Absicht extrem konstruierten Fall könnte STERN etwa drei Jahre lang eine Konstanz des Intelligenzquotienten trotz wirklichen Fallens feststellen. Mit anderen Worten: wenn der Intelligenzquotient fällt, so ist aus rein rechnerischen Gründen eine so kleine Abnahme von Jahr zu Jahr zu erwarten, dafs sie derjenige, der die Konstanz des Quotienten beweisen will, unter Hinweis auf ihre Kleinheit hinwegdeuten kann.

Betrachtet man unter diesem Gesichtspunkt die von STERN auf Grund der WEIGLschen Zahlen berechnete Tabelle XII (S. 180), so sieht man leicht, dafs sie zum Beweis der angeblichen Konstanz des Intelligenzquotienten überhaupt nicht zu brauchen ist. In vertikaler Richtung gelesen, ergeben die Kolumnen fast ausnahmslos ein Sinken des Intelligenzquotienten. Das von STERN empfohlene Lesen der Zahlen in diagonaler Richtung ist schon deshalb nicht einwandfrei, weil jüngere Hilfsschüler in höheren Klassen einer Hilfsschule zum Teil eben solche sind, die wegen eines geringen Intelligenzrückstandes erst später der Hilfsschule überwiesen wurden. Bei ihnen ist ein verhältnismäfsig hoher Intelligenzquotient von vornherein zu erwarten. Doch auch wenn wir hiervon absehen, zeigen die in diagonaler Richtung gelesenen Zahlen ein Auf und Ab, das ohne weiteres verstanden wird, wenn man bedenkt, dafs es sich hierbei um Werte handelt, die für Gruppen von fünf bis zwölf zu Schülern (im Durchschnitt sieben Schülern) berechnet wurden. Mit solchen Zahlen wird man schwerlich die Konstanz eines Wertes beweisen können. Zusammenfassend ist also zu sagen, dafs für die Konstanz des Intelligenzquotienten bei geistig zurückgebliebenen Kindern auch nicht der leiseste

Beweis vorliegt. Für sein allmähliches Absinken sprechen aber nicht bloſs theoretische Erwägungen, sondern auch die Ergebnisse der Massenuntersuchungen.[1]

In Sterns Annahme der Konstanz des Intelligenzquotienten liegt zweifellos ein verfehlter Lösungsversuch eines wichtigen Problems, dessen Bedeutung weit über die Grenzen der Binet-Methode und der Methodik der Intelligenzprüfung überhaupt hinausragt: des Problems des Wachstums der geistigen Leistungsfähigkeit. Dieses Problem hat einen theoretischen und einen praktischen, einen generell-psychologischen und einen individual-psychologischen Aspekt. Die nächstliegende Aufgabe wäre die Untersuchung des Wachstumsverlaufes in den Haupttypen psychischer Leistungen für den Durchschnittsmenschen im Sinne Quetelets. Der nächstfolgende Schritt wäre die Bestimmung der Variationsgröſsen und ihrer Häufigkeitsverteilung und die Ermittlung des abweichenden Wachstumsverlaufes bei einzelnen Menschengruppen, bei Schwachsinnigen und anderen Abnormen, bei Angehörigen verschiedener sozialer und wirtschaftlicher Schichten, bei Stadt- und Landmenschen usw. Erst dann wären die nötigen generellen Grundlagen für die Untersuchung des individuellen Wachstumsverlaufs gegeben. Zu ihnen müſste noch die Erarbeitung der methodischen Grundlagen für die Untersuchung der individuellen Entwicklung kommen, denn Methoden, die etwa Jahr für Jahr die gleichen Aufgaben wiederholen, sind für diesen Zweck ebensowenig zu brauchen, wie diejenigen, die in aufeinanderfolgenden Altersstufen völlig verschiedene Fähigkeiten prüfen. Solange wir nicht wesentlich mehr als heute über das generelle und individuelle Leistungswachstum wissen,

[1] Anmerkung bei der Korrektur: In den Vereinigten Staaten, wo die Idee der konstant bleibenden Intelligenzquotienten manchen gläubigen Verfechter fand, scheint in der letzten Zeit dieses Intelligenzmaſs wiederholt kritisch geprüft und abgelehnt worden zu sein. Das scheint mir aus mehreren erst kürzlich zu meiner Kenntnis gelangten Arbeiten hervorzugehen, die das *Journal of Educational Psychology* in den September- und Oktoberheften des 12. Bandes (1921) brachte. Es ist erstaunlich, wieviel Fleiſs und Arbeitskraft hier aufgewandt wird, um ein aus einem Denkfehler stammendes Scheinproblem zu lösen.

werden Formeln wie die des Intelligenzquotienten haltlose Fiktionen bleiben.

* * *

Nach der ausführlichen Erörterung der ersten beiden Teile des STERNschen Werkes, in die wir manches aus dem dritten Teil über die Anwendung und Ergebnisse der Methoden einbezogen haben, können wir uns bei der Besprechung des dritten und vierten Teiles kurz fassen. STERN behandelt hier zunächst die Verteilung der Intelligenzen, wie sie sich auf Grund der vorliegenden Massenuntersuchungen ergibt. Im grofsen und ganzen entspricht die Häufigkeit der vom Durchschnitt abweichenden Intelligenzalter der normalen QUETELET-GALTONschen Verteilungskurve (die mit der GAUSSschen Fehlerkurve der Form nach identisch ist), was aber, zumindest bei den neueren Modifikationen der BINET-Methode, nicht völlig Untersuchungsergebnis, sondern zum Teil eine Voraussetzung für den Aufbau der Methode, die Wahl der Aufgaben und deren Eichung ist. Die nach dieser Voraussetzung vom Durchschnitt abweichenden 25 % der unterdurchschnittlichen und der überdurchschnittlichen Intelligenzen (der Minus- und Plusabweicher, wie man nach der Terminologie der biologischen Statistik sagen könnte) dürfen nach STERNS stark autoritativ vorgetragener Auffassung nicht als unternormale und übernormale betrachtet werden. Denn unternormal und übernormal sind nach seiner Meinung nur Leute, die sich in qualitativer Hinsicht von denjenigen unterscheiden, die im allgemeinen den durchschnittlichen Forderungen des Lebens angepafst sind. Der Begriff der Normalität hat teleologische Bedeutung. Zu den 25 % „schwachen" und den eben so zahlreichen „starken" Intelligenzen gehören die in die Breite des Normalen fallenden Schwachnormalen und Starknormalen. Dafs hier willkürliche Festsetzungen vorliegen, mag der Hinweis auf eine neu erschienene Arbeit von GODDARD (The Sub-Normal Mind versus the Abnormal. Journal of Abnormal Psychology. April 1921) zeigen, die, ganz im Gegensatz zu STERN, die in ihrem Intelligenzalter Rückständigen als Subnormale von den abnormen Schwachsinnigen abtrennt. STERNS Annahme vom teleologischen Charakter der Normalität ist eine Deutung von Tatsachen, für die wohl manches spricht,

die aber keineswegs zwingend ist. Und ebensowenig darf die Behauptung vom qualitativen Unterschied der Abnormen mit einer bewiesenen Tatsache verwechselt werden. Eine solche läge vor, wenn klargestellt wäre, worin die qualitative Verschiedenheit besteht. Es ist deshalb nicht einzusehen, mit welchem Recht Stern Bezeichnungen wie unternormal und übernormal, die nichts anderes besagen sollen als die Wörter unter- und überdurchschnittlich, verwirft. Wie die Dinge heute liegen, sind diese Bezeichnungen mindestens ebensogut wie die von Stern vorgeschlagenen. Man wird sich bei ihrer Verwendung freilich daran zu erinnern haben, daſs zu jedem Durchschnitts- oder Mittel- oder Normalwert eine durch die Variationsmaſse gemessene Streuungsbreite gehört. Innerhalb dieser Streuungsbreite liegen dann bei der Intelligenzprüfung die durchschnittlichen Intelligenzen. Verwendet man Variationsmaſse, die die beiden mittleren Viertel aller Fälle von den beiden äuſseren Vierteln abgrenzen, wie das durch das Quartil und durch den wahrscheinlichen Fehler geschieht, dann umfassen zweifellos die beiden äuſseren Viertel die unter- und überdurchschnittlichen Intelligenzen. Dagegen hilft keinerlei Umbenennung. Die Frage, ob nicht auch unterdurchschnittliche Intelligenzen für manche Betätigungen des praktischen Lebens ausreichend sind, ob ihnen nicht auch die Anpassung an die Anforderungen ihrer Lebenssphäre gelingt, hat mit der Frage nach dem Intelligenzalter nichts zu schaffen.

Neben der Besprechung der Ergebnisse der Intelligenzprüfungen an (intellektuell) nichtnormalen Kindern und Jugendlichen bringt Stern einen knappen Bericht über Intelligenzprüfungen an sittlich Minderwertigen. In den weiteren Ausführungen über Intelligenz und Schulleistung wird der „Intelligenzschätzung“ als einer „ganz neuen Methode“, die sich nicht auf das Experiment, sondern auf die Beobachtung und die Beurteilung des Lehrers stützt, eine mittlere Stellung zwischen der Intelligenzprüfung und der subjektiven Beurteilung der Leistungen des Schülers durch den Lehrer zugewiesen. Über die angebliche Neuheit der Methode der Intelligenzschätzung wird man nicht minder erstaunt sein als über die Darlegungen zur Methodik der Intelligenzschätzung, die zeigen, daſs das „neue“ Verfahren heute ebenso unmethodisch ist, wie in der grauen

Vergangenheit. Dem praktischen Wert der Intelligenzschätzung tut der Methodenmangel natürlich keinen Abbruch.

Das Kapitel über die sozialen Bedingungen der Intelligenz überblickt die Feststellungen über die Beziehungen zwischen dem Intelligenzalter und der sozialen und wirtschaftlichen Umwelt der Prüflinge, weist kurz auf die verschiedenen Faktoren hin, die die geringeren Leistungen der Kinder aus ungünstigem Milieu bedingen dürften und klingt in „pädagogischen Ausblicken" aus, die zum letzten Kapitel über die psychologischen Methoden der Schülerauslese überleiten. Hier werden die methodischen Grundsätze für die Mitwirkung der Psychologie an der Schülerauslese besprochen, und eine, wie mir scheint, lückenlose Übersicht über die bisherigen Schülerauslesen unter psychologischer Assistenz gegeben. Die Frage der Schülerauslese ist ein Zweck- und Wertproblem. Eine Erörterung ihrer psychologischen Verfahrungsweisen kann vertagt werden, bis das Wertproblem seine richtige Würdigung gefunden hat. Die liegt aber letzten Endes in der Bewährung im praktischen Leben.

* * *

Die Besprechung eines Werkes kann, wenn sie auf die kritische Auseinandersetzung abhebt, Licht und Schatten nicht gleichmäfsig verteilen. So mufs der Referent unumwunden zugeben, dafs manche und nicht geringe Vorzüge des Sternschen Werkes in seinem Bericht nicht zum Ausdruck kamen. Andererseits blieb aber auch manches unerörtert, was Anlafs zu Kritik hätte geben können. Neben den kritischen Bemerkungen zu den statistischen Mängeln, die ich hätte weglassen dürfen, wenn sie nicht über Sterns Buch hinaus in einem beträchtlichen Teil der differentiell-psychologischen Literatur sich fänden, habe ich versucht, mich im wesentlichen auf Fragen von grundsätzlicher Bedeutung zu beschränken. Dabei sollte gezeigt werden, dafs heute das Intelligenzproblem, wo immer wir es anfassen, nichts als Problem ist. Und dafs die sogenannte Intelligenzforschung ein stattliches Bündel von Aufgaben darstellt, an deren Lösung sich die deutschen Psychologen, die theoretischen sowohl wie die praktischen, weit intensiver beteiligen sollten, als das bisher geschah.

(Eingegangen am 27. Dezember 1921.)

(Aus dem psychologischen Institut der Universität Frankfurt a. M.)

Assoziationsgesetz und Geruchsgedächtnis.

Von

HANS HENNING.

Inhalt.

Die allerwichtigsten Grundprobleme der Psychologie wurden bisher ganz einseitig an einem beschränkten Materiale untersucht, vor allem an einer gewissen Kategorie von Vorstellungen und im Felde des Gesichtssinnes, und allmählich bürgerte sich die Ansicht ein, die Ergebnisse besäfsen zugleich für alle Sinnes- und Vorstellungsgebiete Geltung. Hierzu gehören die Probleme der Vorstellungen, der Komplexe, der assoziativen Verhältnisse, des „Sinnes", des Unterschiedes zwischen Laboratoriumsexperiment und Alltagserlebnis, der Bewufstseinsstruktur usf.

Wie es um die Vorstellungen der niederen Sinne steht, welche doch genetisch, entwicklungspsychologisch und biologisch sowie speziell für die Psychologie der Gefühle, des Ichbewufstseins usw. von viel gröfserem Interesse und von einschneidenderer Bedeutung sind als die höheren Sinne, das wurde noch niemals systematisch und experimentell geprüft. Das soll hier und in einigen abgeschlossenen Studien nachgeholt werden.

Zugleich taucht eine Fülle neuer Probleme auf: ob nicht alle anschaulichen Vorstellungen der niederen Sinne tatsächlich eidetische Bilder sind, ob sämtliche assoziativen Gesetzmäſsigkeiten unverändert gelten, wie die Entwicklungsphasen der Qualitäten im Erlebnis verlaufen, welcher Art der „Stromcharakter" des Bewuſstseins ist, wie es um die Komplexe steht und dergleichen.

Jedes philosophische Vorurteil gegen die „niederen" Sinne muſs wegen der gröſseren entwicklungspsychologischen Bedeutung der niederen Sinne für das gesamte Bewuſstsein und wegen ihrer weiter reichenden Bedeutung für das Gefühlsleben und das Ich zurückgestellt werden. Auch bereiten die höheren Sinne infolge ihrer zu starken Mechanisierung einer exakten Erforschung mancher Grundprobleme unübersteigbare Hindernisse, welche im Felde der niederen Sinne fortfallen.

1. Künstliche Geruchsassoziationen.

Die neurologischen Befunde der Riechrinde lieſsen sich bisher nicht mit den Gesetzmäſsigkeiten der Geruchserinnerung in Einklang bringen. Nach den Untersuchungen von Calleja, Kölliker, S. Ramon y Cajal und Edinger steht auſser allem Zweifel, daſs das Ammonshorn, jene tertiäre Station des Riechapparates, einen derartigen Zellenreichtum und eine solche Vielfältigkeit an Faserverbindungen besitzt, wie sie in der übrigen Rinde nirgends mehr vorkommen. „Die ganze Ammonsformation", so schreibt Edinger, „ist also ein ungeheurer in sich selbst auf die mannigfaltigsten Weisen geschlossener Assoziationsapparat." Hierzu würde die alte Erfahrung stimmen, daſs den Gerüchen eine eigentümliche Kraft innewohnt, die mit ihnen assoziierten Erlebnisse in ausgeprägtester Deutlichkeit wachzurufen und uns auf diese Weise entlegene Szenen der Kinderzeit in groſser Treue und voller Lebendigkeit zu erwecken.

Freilich konnten assoziationspsychologische Experimente weder dem neurologischen Befund, noch der alltäglichen Erfahrung über die besondere Erinnerungskraft der Gerüche irgendwie gerecht werden. Heywood und Vortriede[1] boten Gerüche

[1] Alice Heywood and Helen Vortriede, Some Experiments on the

gleichzeitig mit Bildern oder Farben, wobei die Gerüche nicht einmal den sinnlosen Silben an assoziativer Kraft überlegen waren. Dann exponierten BOLGER und TITCHENER[1] parfümierte Bilder und farbige Figuren zusammen mit Gerüchen; allein auch sie gelangten zum Ergebnis, daſs Gerüche keinen assoziativen Vorzug vor den (akustisch exponierten) sinnlosen Silben aufweisen. HARRIS[2] endlich arbeitete mit Gerüchen in uniformen Flaschen, wobei die auf dem Etikett angebrachte Zahl mit dem Geruch zu assoziieren war; die Gerüche kamen auch hier nicht an den bevorzugten Platz.

In unseren Versuchen treten zu den fünf Vpn. E., H., Fr., L. und K., welche über Geruchsbilder verfügen, als Vergleich fünf andere, welche dazu auſserstande sind.

Alle Versuchsreihen umfassen zwölf Elemente in sechs Paaren. Die beiden Glieder des Paares sind miteinander zu assoziieren; die nötige Wiederholungszahl wird berechnet. Wir beschieden uns bei zwölfgliedrigen Reihen, weil eine gröſsere Anzahl von Gerüchen infolge Abstumpfung und Ermüdung die Ergebnisse trüben müſste. Durch Wahl unbekannter Riechstoffe und besondere Instruktion wurde Vorsorge getroffen, daſs die Vpn. sich die Gerüche selbst einprägten, und nicht die Geruchsnamen. Den akustischen Lernern (E. und Fr.) wurden die Silben akustisch, den übrigen optisch geboten. Alle Tabellenwerte sind ein Mittelwert aus 10 entsprechenden Versuchen. Eine gröſsere Häufung war unratsam, weil sich sonst eine besondere Übungswirkung geäuſsert hätte, während hier die alltäglichen Verhältnisse zur Erörterung stehen. Jedes Element bleibt jeweils 4 Sekunden lang exponiert.

a) In der ersten Reihe sind Gerüche mit sinnlosen Silben[3] zu assoziieren. Sechs Paare bilden eine ganze Reihe.

Associative Power of Smells. *Amer. Journ. of Psychol.* **16**, S. 537—541. 1905. Erratum, *ebenda* **17**, S. 148. 1906.

[1] E. M. BOLGER and E. B. TITCHENER, Some Experiments on the Associative Power of Smells. *Amer. Journ. of Psychol.* **18**, S. 326—327. 1907.

[2] J. W. HARRIS, On the Associative Power of Odors. *Amer. Journ. of Psychol.* **19**, S. 557—561. 1908.

[3] Um den Zweck der EBBINGHAUSschen sinnlosen Silben (nämlich das Arbeiten mit Elementen, die anders als die sinnvollen Worte noch nie im Vorleben der Vp. irgendwelche Assoziationen eingingen) voll

Nach beendetem Lernprozeſs wurden die Gerüche exponiert, und es muſsten die zugehörigen Silben im Trefferverfahren[1] reproduziert werden. Waren der Vp. Geruchsbilder zugänglich, so wurde auch in Parallelreihen umgekehrt geprüft, indem die Silbe genannt wurde und der Geruch zu reproduzieren war.

Zum Vergleich muſsten erstens Reihen aus sechs Paaren von sinnlosen Silben gelernt werden, zweitens Reihen aus sechs Paaren, in welchem eine sinnlose Silbe mit einem sinnvollen Wort zusammen stand.

Tabelle 1.

Vpn.	Zum Beherrschen der 12gliedrigen Reihe waren Wiederholungen nötig bei:		
	a) Reihen mit Paaren von sinnlosen Silben	b) Reihen mit Paaren von sinnloser Silbe und sinnvollem Wort	c) Reihen mit Paaren von Geruch und sinnloser Silbe
1. E.	17	11	2
2. H.	12	4	2
3. Fr.	15	4	2
4. L.	16	9	3
5. K.	16	8	3
6. Er.	13	5	15
7. W.	14	6	19
8. Se.	15	7	17
9. M.	16	8	21
10. J.	15	5	20

Die ersten fünf Vpn., welche über anschauliche Geruchsbilder verfügen, assoziieren Gerüche rascher, die übrigen Vpn. langsamer als sinnlose Silben und Worte. Vp. E., welche wegen ihres extrem judiziösen Lerntypus seit jeher groſse Schwierigkeiten beim Einprägen sinnloser Silben hatte, kommt gleichwohl bei der Geruchsaufgabe nicht in Nachteil.

auszunutzen, wurden alle jene (im käuflichen Heft der sinnlosen Silben reichlich enthaltenen) Elemente gestrichen, bei denen sich leicht ein Sinn einstellen kann (z. B. reim, fach, saul, tisch, baur, wach).

[1] Die Methode des erstmaligen freien Hersagens verbietet sich natürlich, weil die Vp. sich hierbei nur die Silben in richtiger Reihenfolge einprägt und hersagt, ohne daſs eine genügende Assoziation mit den Gerüchen gestiftet wäre.

b) Bei der analogen Prüfung mit Ziffern wurde eine Reihe aus sechs Paaren mit einstelligen Zahlen und ferner eine Reihe aus sechs Paaren mit zweistelligen Zahlen gelernt. Diese bilden den Vergleich für entsprechende Reihen, in welchen ein Geruch mit einer einstelligen und einer zweistelligen Zahl zu reproduzieren war.

Tabelle 2.

Vpn.	Zum Beherrschen der 12gliedrigen Reihe waren Wiederholungen nötig bei:			
	a) Reihen mit Paaren von einstelligen Ziffern	b) Reihen mit Paaren von zweistelligen Ziffern	c) Reihen mit Paaren von Geruch und einstelliger Ziffer	d) Reihen mit Paaren von Geruch und zweistelliger Ziffer
1. E.	4	6	2	2,3
2. H.	3	5	2	2,3
3. Fr.	2	5	1	2
4. L.	4	7	2	3
5. K.	4	6	3	4
6. Er.	4	6	9	11
7. W.	3	5	15	19
8. Se.	4	6	14	23
9. M.	5	7	15	24
10. J.	4	5	16	21

Wieder stehen die ersten fünf Vpn. in den Geruchsaufgaben besser als in den Vergleichsreihen da, die zweite Hälfte der Vpn. hingegen schlechter.

c) Heywood und Vortriede vermuteten, die Geruchsassoziationen stifteten sich schwerer, weil der Geruch unsere Aufmerksamkeit nicht genügend fessele. Um für die Zusammenstellung von Gerüchen und Ziffern eine gröſsere Aufmerksamkeit, ein stärkeres Interesse und eine regere Erwartung zu erwecken, wurde der Vp. gesagt: „die Zahl, welche zu dem gebotenen Geruch genannt wird, bedeutet den Tagespreis des Riechstoffes.“ War bei der schwankenden Valuta und dem Rohstoffmangel ohnehin schon ein lebhaftes Interesse für solche Preisangaben vorhanden, so wurde in einigen Vorversuchen noch die Erwartung und Einstellung erzeugt, bei hohen Ziffern

handele es sich um wertvolle Parfüms und teure orientalische Essenzen, bei niedrigen Ziffern hingegegen um einheimische Produkte. Überall tritt also noch ein Bedeutungszusammenhang zwischen Geruch und Preis sowie ein starkes Gefühl auf.

Die Stiftung einer Assoziation zwischen Geruch und zweistelliger Preisziffer vergleichen wir mit Reihen aus nur zweistelligen Zahlen, sowie mit Reihen aus Paaren von Geruch und zweistelliger Zahl.

Tabelle 3.

Vpn.	Zum Beherrschen der 12gliedrigen Reihe waren Wiederholungen nötig bei:		
	a) Reihen mit Paaren von zweistelligen Ziffern	b) Reihen mit Paaren von Geruch und zweistelliger Zahl	c) Reihen mit Paaren von Geruch und Preisziffer
1. E.	6	2,3	1
2. H.	5	2,3	1
3. Fr.	5	2	1
4. L.	7	3	2
5. K.	6	4	2
6. Er.	6	11	7
7. W.	5	19	10
8. Se.	6	23	12
9. M.	7	24	13
10. J.	5	21	11

Wieder stehen die Paare, in welchen ein Geruch vorkommt, bei der ersten Hälfte der Vpn. bevorzugt, bei der zweiten Hälfte von Vpn. schlechter da als die Vergleichsreihe, obwohl eine deutliche Verringerung der Wiederholungsziffer — bedingt durch Aufmerksamkeit, Interesse, Erwartung, Einstellung und Gefühl — durchgängig auftritt. Überall wird die Assoziation zwischen Geruch und zweistelliger Preisziffer früher gestiftet als die Assoziation zwischen Geruch und einstelliger Ziffer.

Abgesehen vom Unterschied zwischen der ersten und zweiten Hälfte der Vpn. zeigt sich eine weitere Eigentümlichkeit. In Vergleichsreihen zur letzten Spalte der Tabelle 3 waren zu assoziieren: die Namen von Textilien mit Preisziffern, ferner die Namen von Weinsorten mit Preisziffern, endlich die Titel von Börsenpapieren mit Kursziffern, und zwar wurden zur

Vermeidung der generativen und effektuellen Hemmung seltene Namen gewählt. Durchgängig ergaben sich Wiederholungsziffern zwischen 6 und 14, also Werte, wie sie die zweite Hälfte der Vpn. auch bei den Preisen der Riechstoffe aufweist. Dadurch wird offenbar, dafs der Vorzug der ersten fünf Vpn. in den Geruchsaufgaben geruchliche Anlässe besitzt.

d) Nun die Form: einmal wurden Reihen aus einfachen geometrischen Figuren und Zeichen auswendig gelernt, hernach Reihen, in welchen jedem Geruch eine geometrische Figur beigesellt war. Weiter mufsten noch 6 Gerüche mit der (jeweils verschiedenen) Form ihrer Flasche assoziiert werden.

Tabelle 4.

Vpn.	Zum Beherrschen der 12gliedrigen Reihe waren Wiederholungen nötig bei:		
	a) Reihen aus Formpaaren	b) Reihen aus Paaren von Geruch und Form	c) Reihen aus Paaren von Geruch und Flaschenform
1. E.	3	2,1	1,5
2. H.	3	2	1,6
3. Fr.	3	2,2	1,5
4. L.	3	2	1,8
5. K.	4	2	1,9
6. Er.	3	6	5
7. W.	5	9	7
8. Se.	3,2	7	6
9. M.	4	8	7
10. J.	3	7	5

Auch hier zeigt sich wieder das alte Ergebnis. Bemerkenswert ist, dafs die Flaschenform durchgängig leichter mit dem Geruch assoziiert wird als eine einfache geometrische Figur.

e) Bei der Prüfung der Farben waren kleine ausgestanzte Farbkreise auf Kartons aufgeklebt. Einmal sollten nur Farben miteinander assoziativ verknüpft werden, hernach Gerüche mit Farben.

Aus Goldsteins Untersuchung von Farbaphasien[1] hat man

[1] K. Goldstein, Über die Wirkung von Sprachstörungen auf Farben. VII. Kongrefs f. exp. Psychol. in Marburg 1921.

geschlossen, daſs auch der Gesunde drei oder mehr vorgezeigte Farben nach einer oder mehreren Sekunden nicht mehr reproduzieren und aus einem Haufen Holmgreenscher Farbproben herausfinden könne, sofern er sich nicht die Farbworte merke. Das galt wohl nur für Personen, welche gar keine Visualität besitzen. Denn Schulz[1] hatte bereits in exakten Versuchen bewiesen, daſs Farben sogar bei tachistoskopischer Exposition ohne Farbwort gemerkt werden können: „die visuellen Vpn. konnten kein einziges Mal beobachten, daſs ein Name sich schon während der Exposition einstellte. . . . Erst auf Grund der optischen Erinnerungsbilder tauchten die entsprechenden Namen auf", und zwar nur, weil die Angabe der Namen gefordert war. Dasselbe zeigte sich in den Untersuchungen von Britz.[2]

In unseren Reihen mit Formen, Farben undBildern durften die Namen nicht eingelernt werden, sondern nur die anschau-

Tabelle 5.

Vpn.	Zum Beherrschen der 12gliedrigen Reihe waren Wiederholungen nötig bei:	
	a) Reihen aus Farbpaaren	b) Reihen aus Paaren von Geruch und Farbe
1. E.	3	1,5
2. H.	2	2
3. Fr.	3	2
4. L.	5	3
5. K.	4	3
6. Er.	4	8
7. W.	2	7
8. Se.	3	8
9. M.	5	9
10. J.	5	9

[1] Adolf John Schulz, Untersuchungen über die Wirkung gleicher Reize auf die Auffassung bei momentanen Expositionen. *Diese Zeitschr.* 52, S. 110—147; 238—296. 1909. — Psychologische Studien herausg. von F. Schumann, Heft 3, S. 99—194. 1909. — Hans Henning, Versuche über die Residuen. *Diese Zeitschr.* 78, S. 207 ff. 1917.

[2] Carl August Britz, Eine theoretische und experimentelle Untersuchung über den psychologischen Begriff der Klarheit. Züricher Inaug.-Diss. 1913.

lichen Bilder selbst, was auch solchen Vpn. möglich war, die nicht zum extrem visuellen Vorstellungstypus gehören. Kontrollreihen mit namenlosen Formen (Kritzeleien), mit farbigen Klexographien usw. zeitigten dieselben Wiederholungsziffern.

Die Ergebnisse für die beiden Gruppen von Vpn. bleiben hier wieder dieselben wie in den früheren Fällen.

f) Für die Versuche mit bunten Bildern wurden Ansichtskarten ohne Text gewählt. Einmal war mit jeder Ansicht eine sinnlose Silbe zu assoziieren, hernach Gerüche mit Ansichten. Jeder Bedeutungszusammenhang wurde peinlichst vermieden. Enthält das Bild z. B. Fichten oder Tannen, so darf der Geruch nicht Terpentin, Fichtennadelnöl usw. sein. Aufserdem erfolgte eine besondere Instruktion.

Tabelle 6.

Vpn.	Zum Beherrschen der 12gliedrigen Reihe waren Wiederholungen nötig bei:	
	a) Reihen mit Paaren aus Bild und sinnloser Silbe	b) Reihen mit Paaren aus Bild und Geruch
1. E.	10	1
2. H.	4	1
3. Fr.	7	1
4. L.	9	2
5. K.	8	2
6. Er.	7	6
7. W.	5	4
8. Se.	6	5
9. M.	6	5
10. J.	7	6

Bei sonst gleichem Ausgang wie früher ist hier der Unterschied zwischen der ersten und zweiten Gruppe von Vpn. am geringsten.

g) Alle Gedächtnisversuche mit Gerüchen, welche in den Tabellen 1, 2, 4 Spalte b und 5 vorkommen, zeigten anderntags nach dem Ersparnisverfahren geprüft nicht den mindesten Vorzug vor neuen Vergleichsreihen, während für die nichtgeruchlichen Einprägungen der übliche Wert der Vergessenskurve gilt. Die Geruchsaufgaben beziehen sich also

auf das unmittelbare Geruchsgedächtnis. Hingegen zeigten die Werte in den Tabellen 3 Spalte c (Geruch und Preisziffer), Tabelle 4 Spalte c (Geruch und Flaschenform), Tabelle 6 Spalte b (Geruch und Bild) anderntags einen Ersparniswert von durchschnittlich 24%, also etwas weniger, als sich an Paaren sinnloser Silben zeigt (34%).

h) Arbeitet man mit sehr langen Reihen, etwa 30—50 Gliedern, so geraten die Geruchsaufgaben rasch ins Hintertreffen, weil unerfüllbare Anforderungen an das unmittelbare Geruchsgedächtnis gestellt werden, weil die Unterscheidung so vieler Gerüche schwer fällt und Ermüdungserscheinungen auftreten.

i) Ebensowenig assoziieren sich Gerüche mit anderen Gerüchen rascher: das hyazinthenartige Bromstyrol assoziiert sich nicht eher mit dem Skatolgestanke, als die Silbe riz sich mit der Silbe schäk verknüpft, oder als Jononduft sich assoziativ mit der Silbe lam verbindet.

k) Das gleiche gilt für ungewohnte Paare aus Geruch und Geschmack. Bitterer Aloegeschmack und Jasminduft, Zucker und Kopaivabalsam benötigen keine kürzeren Einprägungszeiten, als wir sie sonst im Gedächtnisgebiet antreffen.

2. Die Rolle der eidetischen Geruchsbilder.

a) Sowohl beim Lernen der Paare, als auch während der Reproduktion traten bei den ersten fünf Vpn. lebhafte Geruchsbilder auf. Es ist nun schwer auszumachen, wo der Unterschied zwischen Geruchsvorstellungen und subjektiven Anschauungsbildern des Geruches liegt. Zumal es auch undeutliche und blasse eidetische Bilder optischer Art gibt, ist die Eindringlichkeit und Lebhaftigkeit kein unterscheidendes Kennzeichen.

Der eidetische Zustand beim Erleben optischer Anschauungsbilder kennzeichnet sich dadurch[1]: man ist aktiv beteiligt und fühlt sich nicht als Zuschauer sondern als Mitspieler, das Ich ist also gefühlsmäfsig und innerlich beteiligt; es fehlt das Bewufstsein, dafs man hier sitzt, vielmehr befindet man sich

[1] Paul Krellenberg, Über die Herausdifferenzierung der Wahrnehmungs- und Vorstellungswelt aus der originären eidetischen Einheit. *Diese Zeitschr.* 88, S. 80ff.

im selben Eigenraum mit dem Bilde. Beim Vorstellen ist der Zustand hingegen kontemplativ, reflektiv und passiv. Im Gegensatz zu den höheren Sinnen verbietet sich eine solche Scheidung in eidetischen und vorstellungsmäfsigen Zustand bei allen niederen Sinnen. Denn Geruch, Geschmack, Schmerz, Organempfindungen usf. — welche im komplexen Geruchserlebnis gleichzeitig vorhanden zu sein pflegen, — alterieren das Ichgefühl immer, so dafs man stets mit dem Ich beteiligt, Mitspieler und nie passiver Zuschauer ist. Die niederen Sinne beziehen sich so stark auf das organische Ich und das Ichgefühl, dafs man ernstlich fragen mufs: gibt es überhaupt Geruchsvorstellungen und besitzen eigentlich nicht alle anschaulichen Geruchsbilder den eidetischen Charakter? Ist nicht der eidetische Einheitstypus dadurch nahegelegt, dafs keine Geruchsnachbilder und keine Geruchsabstraktionen existieren?

Dieses Problem bringen wir an anderm Ort zur Entscheidung. Genug: die ersten fünf Vpn. erlebten in und aufserhalb der Versuche mehr oder weniger ausgeprägte eidetische Geruchsbilder. Bei verschlossenen Augen glaubten sie öfters 10—120 Sekunden nach der Exposition des Paares noch das Riechfläschchen unter der Nase zu haben, und diese Geruchserlebnisse besitzen Wirklichkeitscharakter, wonach es sich nicht um Vorstellungen, sondern um Anschauungsbilder handelt. Taucht einigen von ihnen (nach Art der sogenannten „freisteigenden" Vorstellungen) ein Geruchsbild auf, so suchen sie häufig nach der vermeintlichen objektiven Geruchsquelle.

b) Für unsere Versuche hat das folgende Konsequenzen: der einzelne Geruch ist im Lernvorgang jeweils nicht vier Sekunden vorhanden, sondern mindestens acht Sekunden und länger (nämlich bis zur Exposition des Geruches vom nächsten Paar). Dadurch wird die Einprägungszeit bedeutend verlängert, und aufserdem wird der Geruch zusammen mit dem zweiten Paarglied erlebt, falls der Geruch an erster Stelle steht. Beides kommt der Einprägung zugute. Es zeigte sich in Kontrollreihen an sämtlichen Vpn., dafs eine sukzessive Darbietung der Paarglieder nicht so rasch zur fehlerfreien Erlernung führt, wie die simultane. Aufserdem erzeugten die ersten fünf Vpn. bei der Prüfung des Erlernten nach dem Trefferverfahren auch geruchliche Bilder; sie konnten — was

den übrigen Vpn. verschlossen bleibt, — die konkurrierenden Glieder durchprobieren, vergleichen usf. Schliefslich bildeten sich nur bei diesen ersten fünf Vpn., wie besondere Kontrollreihen dartaten, merkliche mittelbare vorwärts- und rückläufige Assoziationen. Dies erklärt — neben dem besseren Geruchsgedächtnis — den grofsen Leistungsunterschied zwischen der ersten und zweiten Gruppe von Vpn. in Geruchsaufgaben.

c) Um diese Unterschiede auszugleichen, erhielten die bevorzugten Vpn. nach dem Geruch als auslöschenden Reiz einen anderen Geruch: Senföl, Ammoniak, Moschus usf. Indessen hilft das wenig. Erstens verschmilzt das zurückgebliebene Geruchsbild gern mit dem Geruch des auslöschenden Reizes zu einem einheitlichen Mischgeruch, um so mehr als schon ein auf blofse Aufforderung ohne objektiven Reiz (z. B. „stellen Sie sich Fischgeruch vor!") entstandenes Geruchsbild leicht mit einem später exponierten Geruch (Rosenöl) verschmilzt, wonach die Vp. urteilt: „ich rieche jetzt einen rosenhaften Fischgeruch", den sie als objektiv in der Flasche enthalten wähnt. Zweitens wirken schwächere, angenehme oder während der ganzen Versuchsreihe gleichbleibende Störungsgerüche nicht genügend, während starke, widrige oder ständig wechselnde Störungsgerüche die Einprägung komplizieren. Schliefslich gibt es, namentlich bei der Prüfung, immer gewisse, durch das Ausatmen und Sprechen bedingte Pausen ohne objektive Reizung, während derer der Störungsgeruch ausbleibt und der Paargeruch sinnlich deutlich wird.

3. Gesamtsituation und Gliederung.

Unter Komplex (Gestalt) soll im folgenden verstanden werden, dafs alle Anteile eines oder mehrerer Sinnes- oder Vorstellungsgebiete als eine Einheit erlebt werden, z. B. Ziffern. Im Gegensatz dazu bezeichnet Gesamtsituation die Erlebniseinheit, in welcher auch das Ichgefühl und Ichbewufstsein in die Einheit einbezogen ist, in welcher der Unterschied zwischen gegenwärtiger (geruchlicher) Wahrnehmung und (optischer) Erinnerung fehlt, ebenso der bewufste Gegensatz zwischen Ich und Objekt sowie zwischen Psychischem und Physischem. Das Erlebnisganze ist bei Komplex und Gesamt-

situation keine Summe der Erlebnisteile, sondern das Ganze hat konstitutive Merkmale.

Wo der Geruch reproduzierend wirkt, da werden in der Regel Gesamtsituationen erweckt: die ganze Szene eines früheren Erlebnisses taucht optisch auf, sie ist mit dem Geruch imprägniert, von den damaligen Gefühlen und Stimmungen gefärbt, es verweben sich Geschmack, Temperatur und Druck hinein; auch die Allgemeinempfindungen und das Ichgefühl sind deutlich oder als Hintergrund des Bewuſstseins drin enthalten. In dieser Weise zaubert ein Tropfen Koniferengeist uns das Weihnachtsfest im Kinderglück mit ganzer Farbenpracht, mit behaglicher Wärme, süſsem Duft und froher Stimmung vor, ein paar winzige Mimosenblüten versetzen uns in den duftenden farbenprächtigen Rivierafrühling, wie es ähnlich nur der Traum vermag. Die Vp. vergiſst, wo sie sich befindet, ihr Antlitz verklärt sich, sie lächelt und muſs schlieſslich mit der Mahnung, endlich Protokollaussagen zu machen, in die Gegenwart zurückgerufen werden.

a) Auch die neurologische Stellung des Geruchssinnes weist auf primitive, wenig gegliederte Gesamtsituationen. Edinger sicherte, „daſs die älteste Rinde sich zunächst mit den Teilen des Paläencephalons verknüpft, welche dem Geruch und Oralsinn[1] dienen, und daſs erst ganz allmählich sich andere Rindengebiete ihr zugesellen. Die Rindenriechapparatbahn ist die älteste Verbindung, welche das Neencephalon mit einem Sinnesapparate einging“. Das besagt psychologisch: die Rindenriechapparatbahn (nämlich das vom Lobus olfactorius und parolfactorius zum Ammonshorn führende Riechbündel) ermöglicht die ältesten, primitivsten neencephalen Prozesse, d. h. Prozesse, welche beim Menschen im Gegensatz zu den paläencephalen mit Bewuſstsein verknüpft sind. Dadurch werden erstmals

[1] Unter Oralsinn versteht Edinger diejenigen Reflexmechanismen, welche sich auf die Trigeminusnerven der Mundgegend beziehen; sie sind für die Nahrungssuche und -aufnahme sehr wichtig und arbeiten mit dem Geruch zusammen. Beim Chamäleon, bei allen Vögeln, dem Igel, Maulwurf, Gürteltier usw., wo wir solche Mechanismen in groſser Ausprägung beobachten, vergröſsert sich auch der Lobus parolfactorius enorm.

eidetische Bilder, Erinnerungen und Vorstellungen nach Art des menschlichen Erlebens möglich.

Unter diesen genetischen Gesichtspunkten werden die Haupttatsachen des primitiven Gedächtnisses erst verständlich. Der Geruch reproduziert spontan in erster Linie diejenige Gesamtsituation, in welcher der Geruch früher vorkam. Das ist biologisch recht zweckmäſsig: im Hungerzustand, wo auch der Mensch leichter als sonst eidetische Bilder der Speisegerüche erzeugt [1], wird die ganze Szene wachgerufen, in welcher Tier oder Mensch früher dem Hunger erfolgreich abhalfen, und sie werden vom optischen Bilde zum richtigen Ziel gewiesen. Ebenso bei Sexualgerüchen, Nestgerüchen usf.

b) Exponiert man in lebensnahem Versuch einen Geruch, so wird dieser sich viel eher mit einer Gesamtsituation assoziieren, als sinnlose Silben u. dgl. es vermögen. Als vergleichbare Situationen wurden bestimmt hergerichtete unbekannte Räumlichkeiten parfümiert resp. dort eine sinnlose Silbe exponiert, es wurden parfümierte Persönlichkeiten vorgestellt, resp. diese sprachen die sinnlose Silbe aus u. dgl. In beiden Reihen waren die Expositionszeiten ungefähr zehn Sekunden.

Tabelle 7.

Vpn.	Zum Beherrschen der 6 Situationen waren Wiederholungen nötig bei:			
	a) Reihen mit 6 Paaren sinnloser Silben	b) Gesamtsituationen mit sinnloser Silbe	c) Reihen mit 6 Paaren von Geruch und sinnloser Silbe	d) Gesamtsituationen mit Geruch
1. E.	17	8	2	1
2. H.	12	3	2	1
3. Fr.	15	5	2	1
4. L.	16	7	3	1
5. K.	16	6	3	1
6. Er.	13	6	15	2
7. W.	14	5	19	4
8. Se.	15	6	17	3
9. M.	16	6	21	6
10. J.	15	6	20	5

[1] Über besondere Versuche werden wir noch berichten. Vgl. auch die Studie von Lucien Pron (Henning, Der Geruch S. 205).

c) Eine zweite Eigentümlichkeit des Geruchsgedächtnisses besteht darin, dafs der Geruch vornehmlich optische Bilder reproduziert. Ebensogut wäre es denkbar, dafs Klangbilder auftauchen, beim Geruch von Ochsenfleisch etwa das Klangbild, wie der Ochse brüllt, bei Hammeltalg das Blöken des Schafes usf. Allein wir stehen vor der gesicherten Tatsache, die sich in jahrelangen Geruchsversuchen immer wieder bestätigte: geruchliches und optisches Material werden im Alltag in ungeheurem Ausmafs miteinander assoziiert, während sich Assoziationen zwischen Gerüchen und Klängen ohne Einprägungswillen überaus selten stiften. Eine Ausnahme machen natürlich die Klangbilder der Geruchsnamen.

d) Sogar im künstlichen Gedächtnisversuch stiften sich Assoziationen zwischen Geruch und Gesicht eher, als zwischen Geruch und Schall. Einmal wurden Klaviertöne[1] mit Gerüchen assoziiert, das andere Mal Klänge (ohne dafs die Vpn.

Tabelle 8.

Vpn.	Zum Beherrschen der 12gliedrigen Reihe waren Wiederholungen nötig bei:						
	a) Reihen mit Paaren von Geruch und sinnloser Silbe	b) Reihen aus Paaren von Geruch und Form	c) Reihen aus Paaren von Geruch und Farbe	d) Reihen aus Paaren von Geruch und Bild	e) Optische Gesamtsituation mit Geruch	f) Reihen aus Paaren von Geruch und Klavierton	g) Reihen aus Paaren von Geruch und Geräusch
1. E.	2	2,1	1,5	1	1	19	5
2. H.	2	2	2	1	1	17	4
3. Fr.	2	2,2	2	1	1	18	5
4. L.	3	2	3	2	1	20	6
5. K.	3	2	3	2	1	21	6
6. Er.	15	6	8	6	2	26	10
7. W.	19	9	7	4	4	27	13
8. Se.	17	7	8	5	3	28	14
9. M.	21	8	9	5	6	30	14
10. J.	20	7	9	6	5	29	13

[1] Alle Vpn. sind musikalisch; bis auf Er. spielen sie sämtlich ein Instrument.

den akustischen Apparat sah oder kannte) und zwar die folgenden: Lockpfeife für Holztauben, Rehquiecke, Apparat des Feldhühnergeschreis, Pfeifen der Rebhuhnjungen, u. ä. Damit werden die optischen Werte verglichen.

Der Vorzug der Tierstimmen vor den musikalischen Tönen erklärt sich neben dem Faktor der Originalität aus ihrer leichteren Einprägbarkeit, auch erschien die Zusammenstellung nicht so abstrakt und nicht ganz so sinnlos.[1]

e) Die Werte von Tabelle 7 Spalte d sowie Tabelle 8 Spalte e hatten anderentags den Ersparniswert 92%, indem fast alle Vpn. Treffer ohne erneute Einprägung erzielten. Auch hierin zeigt sich wieder der assoziative Unterschied.

f) Gerüche rufen bei ungezwungenem Verhalten in erster Linie optische Gesamtsituationen mitsamt ihrer Stimmung usf. hervor. Künstliche Versuche mit besonderer Instruktion und bestimmten Zielen bedingen ein anderes Verhalten. Ist die Vp. im Geruchsexperiment darauf eingestellt, den Namen der exponierten Riechstoffe zu reproduzieren, so zeigen sich drei Eigentümlichkeiten. 1. Beim willkürlichen Sichbesinnen erwecken Aufgabe-, Ausgangs- und Richtungsvorstellung, etwa auftauchende Namen usw. optische Bilder, welche jedoch häufig keine Komplexe oder Gesamtsituationen sind, sondern sich auf Einzeldinge beziehen (meistens auf Geruchsquellen). Es erscheint beim Sichbesinnen etwa eine Rose als visuelle Vorstellung auf dem Hintergrunde des Augengraus, ohne dafs die Vp. wüfste, wo sie früher im Leben gerade diese Rose sah. Häuft man die Versuche, so reproduziert die Vp. schliefslich nur noch Gesichtsbilder der verwendeten Riechfläschchen. 2. Im Zustande des willkürlichen Sichbesinnens gewinnt die Ähnlichkeitsassoziation eine überragende Bedeutung: in grofser Zahl melden sich sowohl ähnliche Gerüche, als auch visuelle Bilder ähnlich riechender Geruchsquellen. Man geht in der Annahme wohl nicht fehl, dafs die Instruktion und allgemeine frühere Lebenserfahrungen eine taktische Einstellung bedingen, derzufolge ein öfterer Wechsel der Ausgangsvorstellung, ein Durchprobieren und Tatonnieren stattfindet.

[1] Über andere Zusammenhänge zwischen Akustik und Geruch greifen wir im nächsten Artikel zurück.

3. Hauptsächlich ist der Unterschied dadurch bedingt, dafs es im unwissentlichen Laboratoriumsversuch bis zu fünf Minuten dauert, ehe die Geruchsqualität sich fertig entwickelt hat, und dafs sie in allen Entwicklungsphasen (zunächst treten allgemeinere, dann speziellere Residuen auf) entsprechende Ähnlichkeitsassoziationen aktiviert, während der Geruchsanteil einer Gesamtsituation infolge der optischen Unterstützung sehr rasch aufgefafst wird.

g) Obgleich der aktuelle Geruch sehr leicht optische Komplexe und Gesamtsituationen erweckt, reproduzieren jedoch umgekehrt optische Gesamtsituationen (die etwa durch entsprechende Photographien und Bilder aus dem Vorleben ausgelöst wurden), gar nicht oder nur sehr schwer Gerüche. Der Assoziationsmechanismus ist hierin also nicht umkehrbar, sondern ausschliefslich in einer Richtung allein auslösbar, oder doch in einer Richtung ungeheuer bevorzugt. Reproduktionen der ersten Art sind dem Erlebnis eines jeden Menschen zugänglich, während Reproduktionen der zweiten Art nur bei solchen Personen angetroffen werden, die über Geruchsvorstellungen resp. eidetische Geruchsbilder verfügen. Dazu tritt noch ein weiterer Grund:

h) Wird im Experiment ein optischer Komplex oder eine Gesamtsituation (z. B. Weihnachten in der Kindheit) von einem objektiven Geruchsreiz (Fichtennadelöl) ausgelöst, so erhebt sich die Frage: ist in der komplexen Gesamtsituation des reproduzierten Weihnachtsfestes der Weihnachtsgeruch als Erinnerungsvorstellung enthalten, so dafs ich erstens den Reizeffekt des objektiven Fichtennadelöles in Form einer aktuellen Geruchswahrnehmung erlebe, und zweitens der Weihnachtsgeruch als Geruchserinnerung? Darauf ist zu antworten: bei ungezwungenem Verhalten ist der Geruch nicht doppelt (einmal als Wahrnehmung und einmal als Erinnerung) vorhanden, wie man eigentlich erwarten sollte, sondern der objektiv exponierte Geruch verschmilzt mit dem gefühlsgefärbten optischen Komplex zu einer einheitlichen Gesamtsituation. Dabei besitzt er eher die Form als Gegenstandsgeruch. Die komplexe Erinnerung riecht also gewissermafsen mit Hilfe des objektiv gebotenen Geruchs. Erst wenn ich die Vp. danach frage, ob die optische Erinnerung

zugleich eine Geruchserinnerung mit sich führe, wird sie darauf aufmerksam: das Erlebnis ändert sich, indem der objektiv veranlaſste Geruch zum Gegebenheitsgeruch wird, der vorherige Erlebniskomplex ist alteriert, es treten analysierende Vorgänge, Teilbeachtungen, neue Reproduktionen usw. auf. Bei genügend starken Reproduktionstendenzen ist es jedoch möglich, auſser der Geruchswahrnehmung dann ein Geruchsbild zu erleben, sofern bedeutendere Intensitätsunterschiede zwischen beiden Gerüchen vorhanden sind.

i) Der eben geschilderte Komplex und die Gesamtsituation werden in der Form des Gegenstandsgeruches erlebt. Im Falle einer Wahrnehmung (etwa des Jasmingeruches) wird der Geruch also an den Jasminstrauch und in den Luftraum zwischen ihm und mir lokalisiert, so daſs man sagt: „die ganze duftgeschwängerte Luft riecht"; im Falle einer Vorstellung resp. eines eidetischen Bildes gilt das Gleiche, nur besitzt das Erlebnis keinen Wahrnehmungscharakter, sondern einen vorstellungsmäſsigen resp. eidetischen Charakter. Keineswegs aber wird der Gegenstandsgeruch im gesetzmäſsigen Zusammenhang auf das „Ding" bezogen: es handelt sich nicht um dingliche Erlebnisse der Geruchsquellen mit „bleibenden Eigenschaften" usf. Hüten wir uns, psychologische oder gar erkenntnistheoretische Analogien der höheren Sinne ohne weiteres auf die niederen zu übertragen. Der Riechapparat bildete sich von den kleinen Säugern (Igel, Maulwurf usw.) an neurologisch nicht mehr weiter, während die höheren Sinne in der Entwicklungsreihe neue Zwischenschaltungen und Systeme erwarben. Der Geruch vermittelt uns also noch ganz primitive Erlebnisse, welche die höheren Sinne gar nicht mehr hergeben. Diese primitive Form bedeutet nicht, daſs beim Geruch nur rudimentär vorhanden sei, was wir beim Gesicht in vollkommener Ausprägung vorfinden und deshalb besser hier studieren, sondern der primitive Charakter ist ganz anders.

Beim gegenständlichen Geruchskomplex handelt es sich um Gesamtsituationen, wie sie auch in der Strukturpsychologie des Tieres, des Kindes, der Naturvölker festgestellt wurden. Primitive Gesamtsituationen kennzeichnen sich durch groſse Wirklichkeitsnähe, geringe oder fehlende Abstraktionshöhe, starke Gefühlsfärbung; der Gegensatz zwischen Subjekt und

Objekt, zwischen Ich und Nicht-Ich, zwischen Psychischem und Physischem fehlt, oder er ist doch nur minimal ausgeprägt. Die komplexe Gesamtsituation bildet eine innigste Einheit, welche auch jede abstraktive Gliederung in Dinge, Bestandteile, Elemente u. dgl. vermissen läfst. Ichgefühl und Ichbewufstsein sind mit eigenartiger Färbung einheitlich hineinverschmolzen.

Der Gegebenheitsgeruch, in welchem Falle der Geruch nur in den Nasenraum (beim Ausatmen oft unterhalb der Nasenlöcher) lokalisiert wird, ist etwas Abstraktes, Lebensfremdes, Künstliches. Hier suchen wir Zusammenhänge zwischen Geruch und Geruchsquelle zu stiften, ohne dafs ein primitiver Komplex möglich wäre.

4. Abstraktion und Wirklichkeitsnähe.

Es fällt sehr leicht, aus einer Lilie, Tuberose und Jasminblüte, aus einem Kampferstück, Camembertkäse und Schaffell die gemeinsame Farbe, nämlich Weifs zu abstrahieren; indessen ist es unmöglich in gleicher Weise den gemeinsamen Duft zu abstrahieren.[1]

Auch neurologisch stehen Geruchsabstraktionen höherer Art nicht zu erwarten: der paläencephale Anteil des Riechapparates (Bulbus und Lobus olfactorius) geht ohne jede Furche, ebenso ohne durch feineren Bau gekennzeichnete Grenze in den neencephalen Anteil des Riechapparates (Lobus, Cornu Ammonis, Gyrus Hippocampi) über.

a) Im Geruchsgebiet ist die Entwicklung noch nicht über die allerersten Anfänge der Abstraktion hinausgelangt. Allgemeinere Bezeichnungen wie: aromatisch, blumig, würzig usf. stehen nicht auf derselben Stufe wie hell, dunkel, rot. Erstens lassen sich die meisten Geruchsattribute (ähnlich wie das Farbwort blond nur auf die Haare) lediglich auf die zugehörige Geruchsqualität anwenden und nicht auf andere übertragen; zweitens geht den allgemeineren Attributen wegen fehlender anschaulicher Geruchsvorstellungen der im optischen Gebiet vorhandene anschauliche Gehalt (z. B. rot) ab. Um einzelne Gerüche vorstellungsmäfsig zu fassen, verwenden viele Menschen

[1] Vgl. Der Geruch. Kapitel 5.

in Ermangelung anschaulicher Bilder ein Surrogat, nämlich substituierende und repräsentierende Ersatzvorstellungen. Sogar solche Personen, denen die Reproduktion anschaulicher Geruchsbilder zugänglich ist, benutzen im geordneten Denkverlauf des Alltags, bei der Lektüre usf. derartige Ersatzvorstellungen.

Man behauptet etwa, man wisse ganz genau, wie die Lindenblüte rieche, ohne dafs ein anschauliches Bild des Lindenduftes erlebt wird. Diese Ersatzvorstellungen bilden einen mehr oder weniger lockeren Verband, enthaltend: Wortvorstellungen (vor allem des Namens), verbunden mit dem Bewufstsein des Unzureichenden wegen fehlender Anschaulichkeit und mit einem Gefühl der inneren Leere, Bekanntheitsqualität, mehr oder weniger deutliche Gesichtsbilder der Geruchsquelle, Vorstellungen über die objektiven Eigenschaften (z. B. haftet sehr, verfliegt rasch) und über die subjektiven Wirkungen (z. B. schwer, warm, frisch), Vorstellungen über die Alteration und Stellungnahme des Ich, eventuell verbunden mit ganz rudimentären Bildern des Geruchs, des Geschmacks sowie der übrigen Hautsinne, mit Gefühlen und Stimmungen (welche als solche oder doch abgeschwächt erlebt werden, oder aber nicht als Gefühle, sondern in Form von Vorstellungen über Gefühle). Wird die Vp. genauer über ihr Wissen um den Geruch befragt, so reproduziert sie immer neue Einzelheiten dieser Art oder über die Nebenumstände früherer Geruchswahrnehmungen, ohne jedoch den Geruch selbst anschaulich zu erleben. Auch die Ersatzvorstellungen beziehen sich gern auf Komplexe. So sagt die Vp.: „es ist, wie wenn man über die Heide geht; optisch und geruchlich habe ich dabei nicht das Mindeste in anschaulicher Form."

Wirklich anschauliche Geruchsbilder und eher abstrakte geruchliche Ersatzvorstellungen stehen sich in assoziativer Hinsicht nicht gleich. Die Werte der ersteren gehen aus den Werten der ersten fünf Vpn. in den obigen Tabellen hervor, diejenigen der letzteren halten sich in der Gröfsenordnung von sinnlosen Silben, Worten oder Ziffern. Bei gegebenem anschaulichem Geruchsbild reproduziert dieses eher Gesamtsituationen mit Stimmungen als abstrakte Vorstellungen, das Ichgefühl wird stärker hervorgehoben, der

Bewuſstseinsstrom läuft eher in die Richtung auf Phantasie, Stimmungen, eigene Erlebnisse und rein Subjektives als auf Begriffliches und äuſsere Objektivität wie bei den Ersatzvorstellungen.

b) In der Struktur des Geruchsgedächtnisses hat nicht nur jeder einzelne Geruch, sondern sogar jede unterschiedliche Intensität ein und desselben Geruches einen individuellen Charakter, was sich sogar bei den später behandelten Synästhesien des Geruches zeigen wird. Auch biologisch kommt es nicht auf das Allgemeine, sondern auf das Individuelle an. Dieser Unterschied zwischen Geruch und höheren Sinnen erklärt sich leicht.

Im früheren Originalerlebnis (etwa einer Wäscheschrankszene bei der Groſsmutter) ist der Geruch in der Gesamtsituation als Gegenstandsgeruch vertreten; wird der Geruch (Lavendelöl) später im Experiment oder Alltag allein erlebt, so reproduziert er die ganze frühere Gesamtsituation und bildet mit ihr einen innigen Komplex, wobei der objektiv ausgelöste jetzige Geruch (Lavendelöl) nicht als aktuelle Wahrnehmung auf der einen Seite steht, und die Erinnerung der früheren Situation (ohne Geruch oder mit einer Geruchserinnerung) auf der anderen, sondern der jetzige Geruch ist gewissermaſsen zugleich der frühere Geruch. Drücken wir durch eine Klammer aus, daſs alles Eingeklammerte ein einheitliches Ganzes bildet, und bezeichnen wir mit A die Geruchswahrnehmung, mit B die Gesamtsituation, soweit sie nicht dem Geruchsgebiet als solchem angehört, sondern dem optischen usw., so ergibt sich das wirklichkeitsnahe Assoziationsschema: früher wurde (AB) erlebt, nun wird A gegeben und die Gesamtsituation (AB) taucht auf, worin das aktuell exponierte A enthalten ist. Anders das abstrakte Assoziationsschema: früher kam das sinnlose Paar: der Geruch A und die sinnlose Silbe B vor, jetzt wird der Geruch A aktuell gegeben, und dieser reproduziert die sinnlose Silbe B als Einzelvorstellung.

Im ersteren Fall wurde eine einheitliche, relativ ungegliederte Gesamtsituation erlebt. Im zweiten Fall darf man hingegen von einer abstraktionsmäſsigen Gliederung in einzelne Inhalte oder von einer Aufeinanderfolge der Inhalte sprechen.

Liegt das erste Schema vor, so zeigt der Geruch eine ungeheure assoziative Kraft, welche die entlegensten Kindheitsszenen mit fabelhafter Deutlichkeit zu erwecken imstande ist. Handelt es sich um das zweite Schema, dann reproduziert der Geruch schwächer als sinnlose Silben. Im ersten Fall handelt es sich um einen Gegenstandsgeruch, im zweiten um einen Gegebenheitsgeruch. Der letztere ist an sich schon etwas Abstraktes.

c) Die Wirklichkeitsnähe bezieht sich auf den individuellen Erlebnischarakter und Wert des einmaligen Vorkommnisses, während das abstrakte Verhalten eher das Gemeinsame in wiederholten Eindrücken betrifft, wobei vom Einmaligen abgesehen wird und das Beachtete in anschaulich blasserer, oder gar in begrifflicher Form erscheint. Dafs die Struktur des Geruchsgedächtnisses eher zur ersten Art neigt, erklärt sich aufser dem oben Angeführten auch daraus, dafs Gerüche im komplexen Erlebnis immer Anteile der übrigen niederen Sinne enthalten, dafs sie das Ichgefühl, das Allgemeinbefinden, das Gefühlsleben und die Organempfindungen stärker alterieren, endlich dafs sie ohne weiteres organische Reaktionen (Mimik, Sekretionen, Appetit, Atemstillstandsreflex, Atmungsbeschleunigung, Würgen, Abscheu, Ekel usf.) auslösen. Die niederen Sinne sind mehr von subjektiver Art, die höheren Sinne hingegen eher von objektiver Natur. Der Charakter des Subjektiven, Individuellen, Einmaligen widerspricht jedem abstrakten Verhalten, so dafs sich auch deswegen Unterschiede bei der Stiftung von Geruchsassoziationen ergeben müssen, je nachdem die subjektive Note zur Geltung gelangt oder nicht.

Schliefslich müssen wirklichkeitsnahe Erlebnisse den Charakter des Sinnvollen und des Natürlichen besitzen.

5. Sinnlosigkeit und Sinn.

Schon der Tierversuch lehrt, dafs manche Geruchssituationen sinnlos sind. So kann man Bienen auf alle möglichen Gerüche als Futtergerüche dressieren, sogar auf ihnen unangenehme (Lysol), aber nicht auf Skatol oder Patschuli, obwohl sie dieses riechen, denn sie verwechseln zwei Proben desselben Riechstoffes nicht, wenn eine davon als Beimengung minimale Spuren

Skatol oder Patschuli enthält.[1] Ebenso lassen sich bei Säugern sinnlose und sinnvolle Geruchsdressuren unterscheiden.[2] Es mufs erst geklärt werden, ob die Sinnlosigkeit damit gegeben ist, dafs der Geruch als solcher oder doch in der speziellen Zusammenstellung im natürlichen Bereiche des Tieres fehlt, ob es auf Einsicht ankommt usf.

a) Beim Menschen könnte man mit POPPELREUTER[3] annehmen, einmal sei ein Einprägungswille vorhanden, das andere Mal nicht. Freilich passen seine Aufstellungen nicht für das Geruchsgebiet. Das Lesen der sinnlosen Silben ohne Einprägungswillen nennt er einen Vorgang ohne Affektbetonung[4] und ohne Hilfenbildung[5]; der Einprägungswille verbessert die Assoziationsstiftung. Umgekehrt kennzeichnen sich die Geruchserlebnisse ohne Einprägungswillen im Alltag durch ihre höhere Affektbetonung (die in abstrakten Geruchsexperimenten geringer wird oder fehlt), und bei der alltäglichen Reproduktion erwachsen aus der Gesamtsituation zahlreiche optische u. a. Hilfen (die im abstrakten Versuch nicht so zahlreich sind). Auch bleibt das einmalige Geruchserlebnis des Alltags ohne Einprägungswillen häufig zeitlebens reproduzierbar, während die willentlich eingeprägten Reihen (vgl. die Tabellen 1—5) in jedem Fall anderntags der gänzlichen Vergessenheit anheimfielen. Und Tabelle 8 lehrt, dafs bei gleichem Einprägungswillen die verschiedensten Wirkungen möglich sind. Alltagserlebnisse des Geruches sowie der übrigen niederen Sinne

---

[1] KARL v. FRISCH, Über den Geruchssinn der Biene. Jena 1919.

[2] Vgl. hierüber die Behavior- und Strukturforschung (vor allem im *Journal of Animal Behavior*) oder die Versuche an verschiedenartigen Säugern von HOBHOUSE, Mind in Animals. — HENNING, Geruchsversuche am Hund. *Zeitschr. f. Biol.* 70, S. 1—8, 1919; ferner die Ameisenversuche (Der Geruch S. 455 ff. u. a.).

[3] W. POPPELREUTER, *diese Zeitschr.* 61, S. 1—24. 1912. — Die von G. E. MÜLLER gegebenen Richtigstellungen (Ergbd. 8 *dieser Zeitschr.* S. 421 u. ö.) werden hier als bekannt vorausgesetzt.

[4] Tatsächlich waren aber in seinen Versuchen doch Affekte da, die Vpn. lachten z. B. amüsiert usw.

[5] Bei ungezwungenem Verhalten treten aber gerade Hilfen auf, z. B. Umgestaltung sinnloser Silben zu sinnvollen Worten, welche durch Gewöhnung im Lernen sinnloser Silben und durch Instruktion ausgeschaltet werden müssen.

führen manchmal einen Einprägungswillen mit sich (am letzten Ferientag an der Riviera merken sich fast alle Personen die Düfte willentlich; bei seltenen orientalischen Essenzen, fremdartigen Parfüms, neuen Seifen usf. taucht ohne weiteres im Alltag ein Einprägungswille auf). Andere Male fehlt er gänzlich, ohne dafs ein assoziativer Unterschied zutage tritt. Bei Geruchsassoziationen spielt der Einprägungswille keine entscheidende Rolle.

b) Der Sinn wurzelt auch nicht ursprünglich im Auftreten einer Beziehungs- oder Bedeutungsvorstellung. Soll ein Geruch (etwa Koniferengeist) mit einem Bilde (z. B. einer Ansichtskarte, auf der auch ein Wald abgebildet ist) assoziiert werden, so tritt leicht ein Bedeutungszusammenhang auf, indem eine Neben-, Hilfs-, Richtungs- oder Bedeutungsvorstellung auftaucht (z. B. „Waldszene", „Duft dieses Waldes", „kommt vor bei" u. ä.).

Bezeichnen wir den Geruch mit A, die vermittelnde Vorstellung mit V und das Bild mit B, so hätten wir hier das Schema A → V, V → B. Trotzdem bezeichnen alle Vpn. diesen Versuch noch als künstlich und abstraktionsmäfsig, und er gilt ihnen nicht als so sinnvoll wie Geruchserlebnisse des Alltags. Um diesen letzteren zu gleichen, müfste das obige Schema verwirklicht sein: früher wurde (AVB) als Gesamtkomplex erlebt, nun wird A isoliert geboten, und es taucht (AVB) auf. Dabei ist V ganz unwesentlich und die Situation (AB) allein würde nicht nur genügen, sondern dieses Schema zeigt im Alltagserinnern sogar einen assoziativen Vorzug vor (AVB). Die Vpn. sagen aus, im komplexen Erlebnis sei V ein Pleonasmus.

Was bei höheren Vorstellungen eine wesentliche Voraussetzung des Sinnes sein mag, braucht es beim Geruch nicht zu sein. Wo eine Bedeutungsvorstellung den Sinn bildet, wollen wir bei Gerüchen von sekundärem oder übertragenem Sinn sprechen.

In sinnvollen Geruchserlebnissen des Tieres, des Kindes, der Naturvölker, ja in unserem Alltagsleben handelt es sich gewifs nicht um diesen sekundären Sinn, dafs auf der einen Seite ein abstrakter Gegebenheitsgeruch steht, auf der anderen

ein nichtgeruchliches Erlebnis, und dafs eine Bedeutungsvorstellung die Verbindungsbrücke zwischen beiden schlägt.

c) Man wäre vielleicht geneigt, dort von Sinn zu sprechen, wo ein Zusammenhang von Geruch und seiner natürlichen Quelle besteht. Indessen werden Gerüche meilenweit von ihrem Ursprungsorte entfernt (Festlandsgeruch, Höhenrauch), und wir sind daran gewöhnt, dafs sie auch im Alltag von ihrem Träger fortdiffundieren. Bei zahllosen Gerüchen kennen wir die natürliche Quelle nicht einmal. Schliefslich beziehen wir den Geruch oft auf ganz „falsche“ Dinge (z. B. das zurückgebliebene Parfüm einer fortgegangenen Dame, von deren Existenz wir nichts erfahren, auf das ganze Zimmer), oder sie bleiben ein unbekanntes X (im Theater oder Menschengedränge erlebt man ein Parfüm, ohne Urheber und Parfümname feststellen zu können).

d) Der primäre psychologische Sinn darf auch nicht mit irgendeinem erkenntnistheoretischen Sinn (Beziehung des Geruches auf ein „Ding“, auf gesetzmäfsige Zusammenhänge zwischen gegenwärtigen und zukünftigen Erfahrungen usw.) verwechselt werden. Denn erstens ist das dem Erkenntnistheoretiker primär und unmittelbar Gegebene (nämlich die Erscheinung des Gegebenheitsgeruches) entwicklungspsychologisch ein sekundäres Erlebnis, welches überhaupt erst auf gewisser Abstraktionshöhe möglich wird, die wir in psychologischer Hinsicht nicht einfach bei Tieren, Kindern, Naturvölkern und im Alltagserlebnis voraussetzen dürfen. Zweitens neigt dieser abstraktionsmäfsige Gegebenheitsgeruch eher zum künstlichen Assoziationsschema sowie zu lebensfremden Kombinationen, mit denen sich das natürliche Erlebnis des Sinnes schwer verbindet. Drittens zeigt der Geruch im Erlebnis der primitiven Gesamtsituation (Gegenstandsgeruch) keine „dingliche“ Gliederung, auch verschmilzt der gegenwärtige (objektiv bedingte) Geruch derart mit der Erinnerung, dafs jeder Unterschied zwischen aktueller Geruchswahrnehmung und Erinnerung fortfällt usw. Wir müssen es uns versagen, hier näher darauf einzugehen, weshalb die erkenntnistheoretischen Bestimmungen über die Psychologie sich einseitig auf die höheren Sinne beziehen, aber an den primitiven Erlebnissen vorbeigleiten.

e) Den primären Sinn sucht man häufig mit dem Hinweis zu erläutern, die Zusammenstellung müsse biologisch sinnvoll sein; wo es eher heißen sollte: biologisch wichtig, nützlich, wertvoll oder zweckmäßig. Daß Aaskäfer und Fleischfliegen vom Kap der guten Hoffnung, wie DUMÉRIL berichtet, ihre Eier statt in Fleischkadaver in kadaverös riechende Blüten von Arum dracunculus und Stapelia variegata ablegen, ist keine sinnlose Beziehung zwischen Geruch und Eiablage, die Täuschung bleibt auch durchaus verständlich; das Ganze jedoch ist für die Insekten ebenso unzweckmäßig, wie für die Pflanzen nützlich. Für die Arterhaltung sinnvoll und psychologisch sinnvoll bedeutet nicht dasselbe.

f) Ein Zweck oder Ziel ist aber überflüssig. Die anfänglich sinnlose Verkoppelung von Kamelgeruch und Teegeschmack mag schließlich (z. B. beim Karawanentee) sinnvoll werden.

g) Von primärem Sinn bei der Beziehung eines Geruches zu anderen Erlebnissen sprechen die Vpn., wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: 1. der Geruch muß als Gegenstandsgeruch im einheitlichen Komplex (Gesamtsituation) auftreten. Jede bloße Paarverbindung gilt als gekünstelt und sinnlos, sofern keine Bedeutungsvorstellung einen sekundären Sinn mitführt. Dabei soll das Ich (Ichgefühl, Ichbewußtsein) einheitlich in den Komplex einbezogen sein und ihm nicht getrennt gegenüberstehen. Das gleiche gilt für die Gefühle und die dem Geruch verwandten anderen Hautsinne. 2. Das Erlebnis muß wirklichkeitsnah sein und darf keine abstrakte Prägung besitzen. Ein primärer Sinn wird nur mit dem natürlichen Erlebnischarakter, nicht mit künstlichen Laboratoriumsbedingungen verbunden. Indessen fällt es bei den niederen Sinnen leichter als bei den höheren, im Experiment Erlebnisse mit Alltagsfärbung zu erhalten. 3. Die Anteile müssen zusammenpassen.

Diese letzte, noch unerörterte Bedingung läßt sich nur genetisch und entwicklungspsychologisch erklären. Das „Zusammenpassen" entsteht durch Gewohnheit. Uns ist die Zusammenstellung von Knoblauchgeruch und Zuckergeschmack ebenso sinnlos wie ungewohnt, hingegen ist in Spanien Knoblauchkonfekt ebenso üblich wie sinnvoll. Das Zusammenpassen

von Gerichten im Menü, soweit der Geruch mitspielt, wurzelt ebenfalls in Gewöhnung. In Italien erscheint dem Nordländer anfangs die häufige Verwendung von Safran als Gewürz sinnlos, später wird es durch Gewohnheit sinnvoll. Solange ein Anteil (etwa der Gewürzgeruch) sinnlos und ungewohnt ist, sticht er heraus, er zieht die Aufmerksamkeit gesondert auf sich und besitzt Eindringlichkeit; dadurch wird er zum Gegebenheitsgeruch. Nach längerer Gewohnheit verschmilzt er in den einheitlichen Komplex.

In jedem Bewufstsein lassen sich Fälle, ja ganze Kategorien aufzeigen, welche sich über die vollkommene Sinnlosigkeit erhoben, ohne noch einen vollen Sinn erlangt zu haben. Und im einzelnen können wir entwicklungspsychologisch den Werdegang vom Sinnlosen zum Sinn an bestimmten Konstellationen verfolgen.

Was unter Gewohnheit zu verstehen sei, fafste Ebbinghaus in den prägnanten Satz: „Übung ist die durch häufige Wiederholung herbeigeführte Verbesserung der Reproduktionsgrundlagen, Gewohnheit die auf demselben Weg gewonnene Festigkeit des Assoziationszusammenhanges“. Und Fröbes schreibt: „Die Gewöhnung ist etwas Negatives; die anfangs störenden Nebenreize werden nicht mehr beachtet“.

Auch hier dürfen wir die für höhere Sinne, Vorstellungen und Handlungen geltenden Voraussetzungen (z. B. die Rolle der Aufmerksamkeit bei der Gewohnheitsbildung) nicht ohne weiteres auf die niederen Sinne übertragen. Ebenso mufs man sich hüten, dem psychisch als sinnvoll erlebten Zusammenhang, z. B. zwischen dem Geruch und seinem Photisma, eine logische Prädikation unterzuschieben.

Der festen Eingliederung in einen bestimmten Zusammenhang, der Zusammenschliefsung in einen einheitlichen Komplex können anderweitige Vorgänge, nämlich Gefühle, Vorstellungen, organische Effekte usf., entgegenwirken. Deshalb läuft die Festigkeit des Zusammenhanges nicht proportional mit der Wiederholungsziffer. Ja manche Situationen erreichen diesen Zusammenhang gleich beim ersten Mal, andere trotz zahlreicher Wiederholungen nie.

Jeder Geruch kann schlechterdings als in jeder beliebigen

Situation und Zusammenstellung vorkommend gedacht werden, und jede beliebige Kombination ist äufserlich realisierbar. Ob sich jener feste sinnvolle Zusammenhang herstellt, hängt nun aber nicht blofs von der erwähnten Gewohnheitsbildung und den ihr entgegenstehenden Hindernissen ab, sondern das Zusammenpassen wird noch durch immanente Eigenschaften bestimmt resp. ausgeschlossen, welche den Inhalten selbst oder dem Komplexe resp. der Gesamtsituation innewohnen. So blieb Salzgeschmack auf der Zunge und Veilchenduft, oder Moschus und die Ziffer 33 trotz zahlreicher Wiederholungen eine sinnlose Zusammenstellung.

Auf dieses Zusammenpassen greifen wir noch zurück. Es hat verschiedenartige Motive: teilweise sinnliche Gleichheit oder Ähnlichkeit der sinnvoll zusammenhängenden Erlebnisse, deren neurologische, biologische, physiologische und psychologische Verwandtschaft, chemische sowie physikalische Wechselwirkungen usf.

6. Differenzierung des Assoziationsgesetzes.

a) Gerüche assoziieren sich mit anderen Erlebnissen nicht in gleicher Weise.

Folgende Regeln über die Assoziationsstärke haben sich oben gezeigt: 1. Gegenstandsgerüche gehen leichter assoziative Verknüpfungen ein als Gegebenheitsgerüche. 2. Die simultane Darbietung ist vor der sukzessiven bevorzugt. 3. Gesamtsituationen (einheitliche Komplexe) stehen besser da als Einzelinhalte. 4. Gerüche stiften eher eine assoziative Verbindung mit optischen Erlebnissen als mit akustischen. 5. Sinnlose Kombinationen rangieren nach den sinnvollen und 6. abstrakte Verhältnisse nach den wirklichkeitsnahen. 7. Geruchliche Ersatzvorstellungen assoziieren sich besser mit abstrakten Vorstellungen als mit wirklichkeitsnahen Gesamtsituationen; für anschauliche Geruchsbilder gilt das Umgekehrte. 8. Gerüche verbinden sich assoziativ leichter mit Gefühlen, Stimmungen und Eindrücken anderer niederer Sinne, als Wahrnehmungen und Vorstellungen der höheren Sinne dies tun. 9. Bei Gegenstandsgerüchen ist der Einprägungswille ohne besonderen Einflufs auf die Assoziationsstärke; hingegen wird die Wieder-

holungsziffer bei der Verknüpfung von Gegebenheitsgerüchen mit abstraktem, wirklichkeitsfremdem oder sinnlosem Material durch den Einprägungswillen herabgesetzt.

b) Ebensowenig stehen sich die verschiedenen Assoziationsschemata gleich. Als Paarverbindung wollen wir die Situation benennen: ursprünglich wird A und B erlebt; nun wird A aktuell gegeben und reproduziert B. Als Verknüpfung mit Hilfe einer Beziehung oder einer Bedeutungsvorstellung haben wir die Lage: A verknüpft sich mit der Vorstellung V, diese wieder mit B; bei gegebenem A erfolgt die Reproduktion A→V, V→B. Schliefslich gibt es noch die Komplexverbindung: ursprünglich wird (AB) im einheitlichen Komplex erlebt; wird A gegeben, so taucht wieder (AB) auf, wobei die gegenwärtige Geruchswahrnehmung A mit den übrigen Erlebnissen B (Vorstellungen, Gefühle usw.) einheitlich verschmilzt. Das erste Schema stiftet schlechter eine assoziative Verknüpfung als das zweite, und dieses wieder schlechter als das dritte.

Da ein Komplex mehr oder weniger einheitlich sein kann, und da die Bedeutungsvorstellung mehr oder weniger vorwiegen mag, gibt es Übergänge zwischen den drei Schemata.

Neuerdings tritt mancherorts unverkennbar das Bestreben auf, die Assoziationslehre möglichst mechanisch, derb und grobschlächtig zu definieren, als ob sie sich nur auf Atome, isolierte Elemente, Bestandstücke, Bausteine, Mosaikteile, Einzelvorstellungen u. dgl. beziehe, welche die Assoziation nur künstlich, additiv, summierend, agglutinierend, äufserlich oder rein mechanisch aneinanderbringe. Und diesem Zerrbilde stellt man dann zutreffendere Definitionen als moderne oder eigene Errungenschaft gegenüber. Als Kritik sei hier nur an einen Satz von G. E. Müller erinnert: „ich sollte meinen, dafs jeder nachdenkliche Assoziationspsycholog der Ansicht gewesen sei, die Assoziationsgesetze machten sich, falls sie hinlänglich stark seien, dahin geltend, uns die Objekte oder Geschehnisse mit denjenigen gegenseitigen Beziehungen wieder vorstellen zu lassen, die sie bei ihrer Wahrnehmung besafsen. Wenn gesagt wird, dafs zwei miteinander assoziierte Vorstellungen sukzessiv im Bewufstsein auftreten, so ist damit doch nicht behauptet, dafs die Gegenstände dieser beiden Vorstellungen solche sein

müfsten, die jeder Beziehung zueinander entbehren“.[1] Bei paarweiser Darbietung sinnloser Silben handelt es sich nach MÜLLER nicht um die Vorstellung isolierter Silben, sondern die Silben besitzen infolge der räumlichen Anordnung im Reihenbilde eine Beziehung zueinander; es steht etwa die eine Silbe unterhalb einer anderen.

Hingegen kann diese Beziehung beim Einprägen eines Geruches und eines sinnlosen Elementes fehlen; nur in diesem Sinne sprachen wir oben von Paarverbindung.

c) Ist ein Geruch gegeben, so melden sich bei ungezwungenem Verhalten eher Gegenstandsgerüche und zwar eher Jugenderinnerungen oder überhaupt Erlebnisse der Vergangenheit in komplexer Form, Allgemeinbefinden, Gefühle, Stimmungen, Optisches und Phantasievorstellungen. Im gebundenen Experiment tritt der Gegebenheitsgeruch stärker hervor und (wegen der Instruktion, des Vorgangs des willkürlichen Sichbesinnens, der Aufgabe- und Richtungsvorstellung usf.) spielt die Ähnlichkeitsassoziation eine hervorragende Rolle. Bei ungezwungenem Verhalten werden eher einmalige Erlebnisse als solche reproduziert; im gebundenen Experiment fallen anfangs bei noch nicht weit gediehener Auffassung (wo erst die allgemeinsten Residuenwirkungen abliefen) vor allem Ähnlichkeiten auf, hernach bei fortgeschrittener Auffassung (wo sich schon speziellere Residuen melden) eher Unterschiede zu anderen Gerüchen. Der Ähnlichkeitseindruck bezieht sich auf das Vorwiegen gemeinsamer allgemeiner Residuen, der Unterschiedseindruck auf das Vorwalten verschiedener spezieller Residuen.

d) Insofern vielen Personen die Erlebnismöglichkeit von Geruchsvorstellungen resp. von eidetischen Geruchsbildern ganz oder teilweise fehlt, wird die Rückläufigkeit der Assoziation hier aufser Kraft gesetzt. Der Geruch reproduziert die optische Jugenderinnerung, allein eine Photographie der Jugendszene (resp. eine entsprechende visuelle Erinnerung) nicht den Geruch.

Deshalb kann rückläufig eine andere Assoziation bestehen. Eine Person, welche zeitlebens Teerosen liebte und

[1] G. E. MÜLLER, *diese Zeitschr.* 82, S. 117. 1919.

kultivierte, erhielt von einem Neider einen Straufs Teerosen, die mit Knoblauchöl versetzt waren, was jedoch keinen besonderen Affekt auslöste. Beim Erblicken von Teerosen mufs sie immer an dieses einmalige Erlebnis denken, bei aktuellem Rosenduft reproduziert sie hingegen das visuelle Bild ihrer Teerosen. Ist A die visuelle Teerose, B der Rosenduft, C der Knoblauchgeruch, so ergibt sich das doppelte Schema: bisher wurde jahrelang (AB) erlebt; jetzt reproduziert A→C und B→A, resp. im letzteren Fall meistens B→(AB).

e) Dadurch wird bedingt, dafs die generative und effektuelle Hemmung im Alltagserleben von Gerüchen nicht die hervorragende Rolle spielt wie in den bisher bekannten Gedächtnisversuchen und Beobachtungen aus dem Gebiete der höheren Sinne.

Die nahezu völlige Ausschaltung der Hemmungserscheinungen im Alltagserleben von Gerüchen hat noch einen zweiten Grund. Wohl beseitigt auch der Bankangestellte die generative und effektuelle Hemmung, obwohl die täglichen Kursschwankungen stärkere Hemmungen als im Experiment voraussetzen, denn jahrelang assoziiert er mit ein und demselben Werttitel täglich eine verschiedene Ziffer, ähnlich Kaufleute usf. Indessen wird die heutige Ziffer gegenüber den früheren durch ihre zeitliche Beziehung sowie durch besondere Vorstellungen (Bedeutungs-, Neben-, Hilfsvorstellungen, Vergleichs- und Unterscheidungsvorgänge, Bedeutungszusammenhänge, Beziehungen auf andere Stoffe, Werturteile u. dgl.) überwertig gemacht. Solche Hilfen fehlen dem Geruchsgebiet. Trotzdem genügt ein einziges Geruchserlebnis häufig zum Behalten, und zwar deswegen, weil jeder Geruch, ja jede unterschiedliche Geruchsintensität (infolge der rudimentären Verhältnisse der Geruchsabstraktion und der Struktur des Geruchsgedächtnisses) einen individuellen, einmaligen eigenen Wert hat, so dafs die verschiedenen Erlebnisse gar nicht in assoziative Konkurrenz treten.

Dies ist neben den oben erwähnten und anderen selbstverständlichen Gründen (Originalität, Gefühl, Eindringlichkeit, kollektive Auffassung, Vorzug der älteren Erfahrung, Wiederholung, Komplexassoziation, Konstellation usw.) eine weitere

Aufklärung dafür, weshalb Gerüche mit besonderer Kraft Jugenderinnerungen zu erwecken vermögen.

f) In assoziativer Hinsicht zeigt der Geruch noch eine andere Eigentümlichkeit.

Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, dafs sich nicht alle gleichzeitig erlebten oder kurz aufeinander folgenden Erlebnisse zu reproduzieren imstande sind. Wurde eine Gartenszene mit dem Gespräche verknüpft, das man hier mit einer berühmten Persönlichkeit hatte, so löst wohl die Szenerie des Gartens oder der spezielle Gartenduft die Erinnerung an jene Persönlichkeit aus; indessen erwecken Stiefel und Kleider des berühmten Mannes, die man nachher beim Hotelportier oder in einer Schneider- resp. Schusterwerkstätte gewahrt, nicht die mindeste Erinnerung.

Diese unterschiedliche assoziative Stellung läfst sich im Gebiet der niederen Sinne nicht auf Unterschiede in Einprägungswille, Gefühlsfärbung, Aufmerksamkeitsbeachtung und Interessebetonung zurückführen. Hierin liegt ein neuer Gegensatz zwischen niederen und höheren Sinnen.

Oben schon wurde die untergeordnete Rolle des Einprägungswillens festgestellt; auch im Alltagserlebnis stehen Gerüche häufig assoziativ bevorzugt da, obwohl der Einprägungswille sie vernachlässigte oder direkt überging. [1]

In primitiven Komplexen und Gesamtsituationen erscheint das ganze Erlebnis (nicht etwa blofs Geruch und Geruchsträger) gefühlsgefärbt, wonach assoziative Bevorzugungen sich auch nicht daraus erklären lassen, dafs manche Komplexanteile im Gegensatz zu anderen gefühlsgefärbt sind. In Gegenstandsgerüchen (z. B. der Gartenszene) ist die gesamte wahrgenommene oder erinnerte Räumlichkeit duftgetränkt und gefühlsgefärbt. Nur bei Gegebenheitsgerüchen beschränkt sich das Gefühl lediglich auf den Geruch, allein Gegebenheitsgerüche mit ihrem minderwertigen assoziativen Rang stehen hier nicht zur Diskussion.

Richten wir Aufmerksamkeit und Interesse willkürlich auf bestimmte Inhalte des Originalerlebnisses, so werden diese nur

---

[1] Der negative Einprägungswille spielt wie die ciceronianische Redefigur der Praeteritio psychologisch eine positive Rolle.

in abstrakten, wirklichkeitsfernen oder sinnlosen Geruchskonstellationen (Gegebenheitsgerüche) bevorzugt, während dadurch bei den Gegenstandsgerüchen des Alltags oder wirklichkeitsnaher Bedingungen kein assoziativer Vorzug zu entstehen braucht. Die willkürliche Aufmerksamkeit überführt Gegenstandsgerüche leicht in Gegebenheitsgerüche, sie hemmt und zersetzt damit die Gefühlsfärbung, sie sprengt die Gesamtsituation oder den einheitlichen Komplex auf, oder lockert ihn doch und verändert den Eindruck. Danach handelt es sich um ein ganz anderes Erlebnis.

g) Es liegt im Wesen der niederen Sinne, dafs ihre Erlebnisse (z. B. Hunger) eine Gefühlsfärbung besitzen, die sich auch bei unwillkürlicher Aufmerksamkeit erhält (der aufdringliche Gestank bleibt unangenehm, der eindringliche Zahnschmerz quälend). Doch auch das gibt keinen Ausschlag für die assoziative Bevorzugung.

In der Literatur wie in meinen Versuchen finden sich zahlreiche Belege, dafs der Geruch im Originalerlebnis gleichgültig und fast unbeachtet blieb, oder dafs er nur im diffusen Hintergrunde des Bewufstseins stand, trotzdem aber eine ungewöhnlich stark reproduzierende Kraft bewies. Dann mufs das Originalerlebnis freilich eine Gesamtsituation sein, oder ein in sich besonders geschlossener und gefestigter Komplex.

Eine Vp. geriet z. B. im Gedränge der Strafsenbahn zur Zeit einer Rekonvaleszenz von Grippe aus einer depressiven Stimmung (die auch durch ihre wirtschaftliche Lage bedingt war), in einen Zustand eigentümlich gefärbter körperlicher Spannkraft, einer gewissen Fröhlichkeit, einer finanziellen Unabhängigkeit usw., dem sich künstlerische Gedanken, Erinnerungen an München u. ä. anschlossen, ohne dafs sie anfangs wufste, warum. Allmählich bemerkte sie, dafs ein Insasse schwach nach Terpentin roch, und zugleich bildete sich die Erinnerung an das Originalerlebnis in einem Münchner Maleratelier auch dahin aus, dafs es dort ebenfalls schwach nach Terpentin gerochen hatte, wo sie jenes eigentümliche Allgemeinbefinden mitsamt der Stimmung vor zwölf Jahren erlebt hatte. Zahlreiche Vpn. haben im Laufe der Jahre gelegentlich derartige Fälle zu Protokoll gegeben, dafs (im Leben oder Experiment) ein kaum beachteter Geruch zunächst starke

Gefühlserlebnisse hervorrief und erst sehr nachträglich die übrigen Komplexanteile des Originalerlebnisses. Das betrifft ebenso Temperatur- und Organempfindungen (z. B. das Gefühl heifsen Kaffees im Magen), sowie Anteile anderer Hautsinne. Mein grofses Material berechtigt zu dem Schlufs, dafs die von französischen Psychologen behauptete reine Gefühlserinnerung einen Reproduktionsanlafs aus dem Gebiet der niederen Sinne hat, der wegen der falschen Annahme, nur klar bewufste Inhalte könnten reproduzieren, übersehen wird.

h) Solche im Alltag durchaus nicht seltenen Reproduktionsformen erklären sich durch eine weitere Eigentümlichkeit der Geruchsassoziation.

Wir sind gewohnt, schlechthin von Wahrnehmungen, Gefühlen und Vorstellungen zu sprechen, und darauf beziehen wir die Assoziation. Was heifst aber im Geruchsgebiet Wahrnehmung und Vorstellung? Im Alltag, ebenso im Experiment dauert es oft zwei bis fünf Minuten, ehe die Wahrnehmung oder das Geruchsbild sich fertig und definitiv entwickelte. Nun wirken aber sämtliche Phasen der Qualitätsentwicklung assoziierend und reproduzierend, nicht blofs der „fertige“ Endzustand. Ehe die Qualität auch nur einigermafsen aufgefafst oder erkannt wurde, meldeten sich bereits zahlreiche Erinnerungen und jede weitere Phase der Ausgestaltung weckt neue Reproduktionen. Bei Exposition eines Geruches beginnen die Erinnerungen schon, wenn erst die allgemeinsten Residuen ansprachen und nur eine diffuse Erfassung des Klassengeruches (bei Himbeeräther etwa: „allgemein fruchtig ohne nähere Spezifikation“) ermöglichen. Erinnerungen melden sich im anfänglichen Zustand des sogenannten „Sphärenbewufstseins“, während des Erlebens einer ganz diffusen Richtungsvorstellung (bei Exposition von Geraniumöl z. B.: „etwas krautartig Riechendes,“ dem noch alles Blütenhafte oder gar speziell Geraniumartige fehlt), und mit fortschreitender Ausgestaltung der Qualitätsauffassung, welche als solche an anderem Orte beschrieben wird, drängen sich in rascher Folge immer neue Erinnerungen hervor. Dazu kommt, dafs diese reproduzierten Erinnerungen oder Geruchsnamen überaus leicht das sinnliche Qualitätserlebnis verändern, womit sich wieder andere Erinnerungen melden.

Der Geruchssinn ist eben ein viel subjektiverer Sinn als Gesicht und Gehör; es kommt bei ihm viel mehr auf die zentralen Faktoren an. Derselbe objektive Reiz kann je nach den ansprechenden zentralen Prozessen (Residuenwirkungen) gänzlich verschiedene Erlebnisse auslösen. Aufser dem primitiven Charakter des Geruchsinnes überhaupt wird dies neurologisch dadurch begreiflich, dafs der sehr kurze Riechnerv eigentlich kein peripherer Nerv ist, sondern sich nur mit den Nervenwurzeln der höheren Sinne vergleichen läfst.

i) Bei der Reproduktion hat man zwei Schemata zu unterscheiden, je nachdem ein aktueller Geruch den Reproduktionsanlafs bildet oder nicht. Nur im ersteren Fall offenbart sich die besondere assoziative Kraft der Gerüche. Mehr oder weniger rasch ruft der Geruch dann die frühere Erlebnissituation wieder hervor: Anteile anderer Hautsinne, Gefühle, Stimmungen fliefsen zunächst hinzu, die gesamte optische Situation verschmilzt gewissermafsen hinein, Ichgefühl und Ichbewufstsein schattieren sich mit eigentümlicher Färbung ein usw.

Es handelt sich also um die sogenannte Komplexergänzung.

Wer freilich — wie verschiedene Autoren es neuerdings tun, was aber nicht nötig ist, — unter Komplexergänzung blofs denjenigen Fall verstehen will, dafs der Komplexanfang (die erste sinnlose Silbe) durch Reproduktion die übrigen Anteile des ursprünglichen Komplexes (den Rest) als Bestandstücke (z. B. eine sinnlose Silbe nach der anderen) aneinanderfügt, so dafs der ganz reproduzierte Komplex (das Reihenbild der Silben) eine Art summierter Aneinanderfügung von isolierten Einzelbestandteilen ist, der würde der Sachlage nicht gerecht. Aber in diesem Sinne wurde meines Erachtens die Komplexergänzung ursprünglich gar nicht definiert,[1] wonach sich mehrere Nachentdeckungen komplexpsychologischer Tatsachen und auch manche Polemik der jüngsten Zeit erübrigt.[2]

---

[1] Jedenfalls habe ich sie als Student nicht in dieser Form gelernt.

[2] Ebenso erübrigt es sich, gelegentliche Entgleisungen, die sich aus der „Sprachnot“ im subjektiven Gebiet, aus anderer Orientierung der Spezialuntersuchung usw. ergeben, auf der Goldwage abzuwägen.

Der Vorgang läfst sich folgendermafsen beschreiben: der vorhandene Geruch reproduziert die ursprüngliche Gesamtsituation als solche und als Ganzes, ohne dafs Teile neben- oder aneinandertreten. (Diese von mir seit jeher in der Psychologie, Tierpsychologie und Völkerpsychologie als Gesamtsituationen bezeichneten und beschriebenen Erlebnisse nennt WERTHEIMER neuerdings „Ganzprozesse" oder Ganzes mit Ganzeigenschaften und -bedingtheiten, ähnlich KÖHLER u. a.) Dabei entwickelt die Gesamtsituation (resp. das einheitliche Ganze) sich zeitlich mehr oder weniger rasch; manchmal dauert es Bruchteile von Sekunden, meistens aber mehrere Sekunden bis zu fünf Minuten. In dieser Entwicklung nimmt der Geruch zunächst — immer ein Ganzes bildend — in sich Anteile der übrigen Hautsinne auf, das ineinandergewobene einheitliche Ganze durchtränkt sich mit Gefühlen und Stimmungen, das Ganze erhält eine eigentümliche Ichfärbung, allmählich schmilzt die optische Situation einheitlich hinein usf. In den zeitlich früheren Phasen der Entwicklung pflegen im ganzen (wenn zwar nicht als isolierte „Elemente", sondern gewissermafsen untrennbar „ineinandergeflossen") nur Reproduktionen der dem Geruchssinn verwandten übrigen niederen Sinne enthalten zu sein, mitsamt Gefühlen und Stimmungen (welch letztere sich jedoch erst allmählich ausgestalten), in späteren Phasen leuchten im einheitlichen Ganzen auch optische Anteile auf, und erst am Schlufs pflegen sich Wortvorstellungen und abstrakte Erlebnisse der Gesamtsituation anzugliedern.

Eine solche Entwicklung des einheitlichen Ganzen schliefst durchaus nicht, wie mancherorts geglaubt wird, die bisherigen Ansichten über die Mitwirkung von funktionalen Residuen aus. Im Gegenteil konnte ich sogar experimentell zeigen,[1] dafs die Residuenwirkungen, welche einem Ganzen zugrundeliegen, anders sind, als die Residuenwirkungen der isolierten Teilelemente.

Im Falle nicht ein Geruch, sondern ein anderes (z. B. visuelles) Erlebnis den Reproduktionsanlafs ausmacht, pflegt sich keine ganz einheitliche Gesamtsituation, sondern ein weniger einheitlicher Komplex auszubilden.

---

[1] *Diese Zeitschr.* 78, S. 226.

j) Bringen wir nun zur Entscheidung, warum gewisse Anteile des ursprünglichen Originalerlebnisses bei der Reproduktion bevorzugt werden, andere hingegen nicht. In beiden letztgenannten Schemata ist das möglich. Im ersten Fall zeigt z. B. die reproduzierte Gesamtsituation optisch nur einen kleineren Ausschnitt des Zimmers oder Gartens, während im Originalerlebnis ein gröſserer räumlicher Bezirk vorhanden war. Im zweiten Fall fehlen etwa alle Anteile der Organerlebnisse, Gefühle, Stimmungen usf.

Unter assoziativer Bevorzugung kann man einmal die Tatsache verstehen, daſs gewisse Anteile des ursprünglichen Erlebnisses reproduzierbar bleiben im Gegensatz zu anderen, welche (wegen reproduktiven Mangels, Verblassungs- und Verschwimmungstendenz usf.) überhaupt nicht mehr erweckt werden können. Dererlei bedarf keiner Erklärung. Zweitens kann man darunter den Vorgang verstehen, daſs manche Anteile reproduziert werden (z. B. der Weihnachtsbaum mitsamt einem Zimmerausschnitt), während andere Anteile (z. B. die im Originalerlebnis wahrgenommenen Zimmerecken) nicht auftauchen, obwohl gewissermaſsen eine Möglichkeit dazu vorhanden wäre, und wir sie auf eine Aufforderung hin oder beim willkürlichen Sichbesinnen ohne weiteres hinzutreten lassen können.

Solche assoziativen Bevorzugungen haben verschiedene Anlässe: 1. die bei der Reproduktion vorhandene Einstellung, Konstellation usf., ebenso die der Reproduktion vorangegangenen Erlebnisse beeinflussen das Residuensystem des Komplexes hinsichtlich des Bereitschaftsverhältnisses seiner Anteile. 2. Die Absicht, Aufgabe- oder Zielvorstellung usw. wirkt dahin, das ursprüngliche Erlebnis nicht als Ganzes in getreuer Form zu reproduzieren. 3. Im Originalerlebnis waren bestimmte Beziehungen vorhanden; was sich auf solche Beziehungen (z. B. zwischen Geruch und Geruchsträger) stützen kann, wird bevorzugt gegenüber dem, was dazu auſserstande ist. 4. In der Gesamtsituation resp. im einheitlichen Komplex sind bestimmte Anteile gewissermaſsen inniger ineinandergeflossen als andere (z. B. die Anteile der niederen Sinne unter sich inniger gegenüber dem im einheitlichen Komplex ebenfalls enthaltenen Geräusch); oder sie bilden gar einen

mehr oder weniger ausgeprägten Teilkomplex, der sich in verschiedenem Grade von anderen Teilkomplexen oder vom diffusen Bewufstseinshintergrund abhebt. (Dabei sind nicht isolierte Teile nebeneinander gemeint.) Bei der Reproduktion können die inniger verbundenen Momente auftreten, während andere fehlen. 5. Die Gesamtsituation resp. der einheitliche Komplex stützt sich — anderwärts führte ich das bereits öfters aus — „auf gewisse Merkmale des Ganzen stärker als auf andere, die mitunter kaum in unser Bewufstsein dringen. Wie könnte man auch jedesmal alle 800000 Blätter der Eiche beachten". Und wie der Schwerpunkt einer Einzelgestalt in gewissen Momenten des einheitlichen Ganzen liegt (beim menschlichen Antlitz z. B. absolut nicht in der genauen Lage der Bartstoppeln oder der Sommersprossen, hingegen stark in den Ansatzstellen von Mund, Nase und Augen), so findet auch die Gesamtsituation resp. der einheitliche Ganzkomplex in bestimmten Momenten, die wir die wesentlicheren zu nennen gewohnt sind, eher den charakteristischen Schwerpunkt, als in anderen, welche als nebensächlich gelten. Dabei handelt es sich weder um isolierte Teile, noch um ein blofses Hinzutreten einer Gestaltqualität oder dergleichen. Bei der Reproduktion können die nebensächlichen Anteile der Gesamtsituation oder des einheitlichen Komplexes (z. B. die Tannennadeln des Weihnachtsbaumes) in verschiedenem Grade verblafst oder verschwommen erscheinen, ja sie mögen ganz fehlen.

7. Der Stromcharakter des Bewufstseins.

Der Bewufstseinsstrom stellt keine Abfolge fertiger Erlebnisse dar, sondern eine ständige Entwicklung und Wandlung.

a) Dieser dynamische Verlauf läfst sich leichter in unwissentlichen Geruchsversuchen studieren als anderwärts, weil die Geruchsauffassung mitsamt ihren Reproduktionen noch nicht so stark mechanisiert ist, somit unabgekürzt und langsamer abläuft als entsprechende Eindrücke der höheren Sinne. Der Entwicklung des Qualitätserlebnisses in dieser Hinsicht widmet sich ein besonderer Artikel. Minutenlang an einem unbekannten Aromatikum riechend erleben wir, wie die reproduzierten optischen Bilder sich nicht als eine Serie

fertiger Stücke folgen, sondern sich kaleidoskopartig auseinander kontinuierlich herausentwickeln, wie die Gefühle an- und abschwellen, überströmen, die Stimmungen überstrahlen und versinken, die Organempfindungen hervor- und zurücktreten usf. Kurz der kontinuierliche Strom, das Ineinander-Übergehen, das Sich auseinander-Entwickeln, das Zusammenschmelzen usw. wird der Selbstbeobachtung zugänglicher als sonst.

b) Durchaus falsch ist es, zur Herstellung des Bewufstseinsstromes zwischen „fertige“ Vorstellungen motorische oder andere Elemente (wie Müller-Freienfels u. a.) als Verbindungsbrücken einzuschieben, die gar nicht vorhanden sind.

c) Ebensowenig haltbar ist die Einfügung „unbewufster Mittelglieder“ in den assoziativen Verlauf bei Gerüchen, überhaupt bei niederen Sinnen. Solche Konstruktionen erfolgten wohl nur aus fehlender Einsicht in die folgenden Tatsachen: man glaubte, der reproduzierende Anlafs müsse deutlich bewufst und von der Aufmerksamkeit beachtet sein. Tatsächlich entfalten die von niederen Sinnen vermittelten Erlebnisse gerade in undeutlicher und wenig beachteter Form (in welcher sie im Alltag ja meistens unterlaufen) eine stark reproduzierende Kraft, während sie diesen Vorzug bei besonderer Aufmerksamkeitsbeachtung verlieren (insofern der Gegenstandsgeruch in einen Gegebenheitsgeruch umschlägt usw.). Ebensowenig wufste man, dafs die aktuell vorliegende Geruchswahrnehmung mit den reproduzierten Erinnerungen einheitlich verschmilzt, und dafs deshalb keine hypothetische unbewufste Geruchserinnerung als Mittelglied nötig ist. Schliefslich war unbekannt, dafs der Geruch in allen Stadien seiner Qualitätsentwicklung reproduzierend wirkt, und zwar nach der jeweiligen Phase andere Erinnerungen; da der Geruch sich (infolge auftauchender Namen usw.) furchtbar leicht qualitativ verändert, sind dauernd neue Reproduktionsanlässe vorhanden.

Beispielsweise hatte Thomas[1] im ursprünglichen Erlebnis „Braunkohlengeruch“ als „integrierenden Bestandteil des Gesamtbildes“ Hüttental in der sächsischen Schweiz gehabt, d. h.

[1] F. Thomas, *diese Zeitschr.* 12, 1896; W. Jerusalem, *ebenda* 9, S. 142. 1895.

einen einheitlichen Komplex. Als später an einer Berliner Brücke Braunkohlengeruch (verursacht von einem Schiff aus der sächsischen Schweiz) objektiv vorhanden war, reproduzierte er plötzlich — angeblich ohne Geruch und Schiff wahrgenommen zu haben, — das visuelle Bild von Hüttental. Der Geruch wird als unbewufstes Mittelglied angesprochen. Da Gerüche, um reproduzierend zu wirken, nicht deutlich beachtet zu werden brauchen, handelt es sich schwerlich um einen unbewufsten Geruch; aufserdem verschmilzt die aktuelle Geruchswahrnehmung, wie wir wissen, einheitlich mit der optischen Situation (in welcher dann keine besondere Geruchserinnerung auftritt), sondern die Gesamterinnerung ist riechend auf Kosten des objektiv vorliegenden Geruchsreizes.

Es ist auffallend, dafs sich in meinen jahrelangen Untersuchungen kein einziger unbewufster Fall vorfindet. Jedenfalls müssen die üblichen Schemata, in welchen ein hypothetischer unbewufster Geruch als hypothetisches unbewufstes Mittelglied angenommen wird, revidiert werden. Hauptsächlich werden die folgenden Möglichkeiten gemeldet:

1. Geruchswahrnehmung → visuelle Erinnerung → unbewufste Geruchserinnerung → zweite visuelle Erinnerung.
2. Geruchs- und Gesichtswahrnehmung → unbewufste Erinnerung eines ähnlichen Geruches → visuelle Erinnerung.
3. Gesichtswahrnehmung → unbewufste Geruchserinnerung → visuelle Erinnerung.

Soweit meine Nachforschungen die betreffenden Autoren noch erreichen konnten, stellte sich heraus, dafs ihnen das Erlebnis einer bewufsten Geruchserinnerung oder -vorstellung u n z u g ä n g l i c h bleibt, wonach es sich verbietet, unbewufste Geruchserinnerungen anzunehmen. Zweitens stimmen die Schemata der isolierten Sukzession usf. n i c h t mit den oben festgestellten Tatsachen der Geruchskomplexe und Gesamtsituationen ü b e r e i n. Für diese und ähnliche Fälle gilt vielmehr: anfangs bildet der wenig beachtete Geruch einen einheitlichen Komplex mit dem optischen Material; der gleichbleibende oder sich ändernde Geruch wandelt den Komplex dann um, indem sich aus dem ersten Bilde ein zweites ausgestaltet, das ebenfalls auf Grund des aktuellen Geruches riecht.

Erlebnisse der niederen Sinne sind auch sonst häufig, wennzwar nicht sonderlich beachtet, im Bewufstsein vorhanden und bewirken das, was einer Vorstellung der höheren Sinne in Form eines unbewufsten Mittelgliedes zugeschrieben wird.

d) Die Anteile der niederen Sinne mitsamt ihren Gefühlen sind für den Stromcharakter des Bewufstseins wichtiger als diejenigen der höheren Sinne. Bleiben die letzteren aus (in der sogenannten „Leere des Bewufstseins"), diese primitiven Gebilde sind trotzdem immer da. Sie verharren infolge ihrer gröfseren Wirklichkeitsnähe und ständigen Gefühlsfärbung, wegen ihres Wertes selbst als nicht klar aufgefafster Eindrücke, zum mindesten bilden sie einen diffusen komplexen Erlebnishintergrund. Sie wandeln und entwickeln sich langsamer. Sie wirken dauernd reproduzierend, selbst wenn sie noch gar nicht fertig aufgefafst sind, oder wenn die Aufmerksamkeit sie nicht zu besonderer Klarheit erhob. Sie wechseln fast jeden Augenblick ihre Qualität oder Intensität und reproduzieren je nachdem andere Gefühle und Vorstellungen. Sie rufen sehr leicht Gesamtsituationen resp. komplexe Gebilde hervor, die ihrerseits von dem Wechsel ihrer Reproduktionsanlässe betroffen werden. Sie alterieren Ichgefühl und Ichbewufstsein stärker, sie greifen auch tiefer ins organische Ich mit seinen Reaktionen und Wünschen. Wegen ihrer geringeren Differenzierung und der primitiven Abstraktionsstufe sind die Eindrücke der niederen Sinne im Alltag eigentlich nie „fertig", sondern sie wandeln sich und fliefsen immer noch weiter, während die Auffassung im optischen und akustischen Felde rasch in einem ausgeprägten Endzustand (z. B. beim Lesen) anlangt. Man kann eine Viertelstunde lang ein und denselben Rivieraduft auf sich wirken lassen, allein nur wenige Sekunden denselben optischen Punkt fixieren.

e) Der Bewufstseinsverlauf wird meistens als ein „Kommen und Gehen" der Inhalte charakterisiert.

Mit dem Kommen hat es seine beschränkte Richtigkeit: das Auftauchen neuer Inhalte im Bewufstseinsverlauf wird leicht bemerkt, da zugleich (natürlich nicht in Form eines isolierten Elementes) eine Bekanntheits-, Unbekanntheits- oder Fremdheitsqualität erscheint, da der neue Inhalt die Aufmerksamkeit fesselt, sich allmählich zur Klarheit, Deutlichkeit und

Fülle erhebt, da er neue Reproduktionen erweckt, dem Verlaufe andere Ziele gibt und die gesamte Situation verändert.

Im Gegensatz zu den höheren Sinnen bedeutet das Auftreten neuer Eindrücke niederer Sinne im Alltagserleben freilich meistens keine scharfe Caesur im Bewufstseinsstrom. Das Gehirn ist mit dem Körper, jenem Inbegriff ständiger Reizanlässe der niederen Sinne, verbunden. Wirkt im Alltag ein objektiver Schmerz-, Geschmacks- oder Geruchsreiz auf uns ein, so gehen die stets im Bewufstseinshintergrund diffus enthaltenen komplexen Hautsinneseindrücke (die sich auf Haut, Zunge, Nase, Atmen, Speichelsekretion usf. beziehen), oft ohne scharfen Einschnitt kontinuierlich in einen klaren Schmerz, Geschmack oder Geruch über, welche nun vor den diffusen Erlebnishintergrund hervortreten.

Das „Kommen" bezieht sich in Alltagserlebnissen der niederen Sinne seltener auf denjenigen Augenblick, in welchem der objektive Reiz die Reizschwelle übersteigt, sondern meistens auf denjenigen Moment, in welchem der Inhalt deutlich vor den diffusen Erlebnishintergrund tritt, infolge Eindringlichkeit oder willkürlicher Aufmerksamkeit beachtet wird usf. Trotzdem kann der auftauchende Schmerz, Druck oder Geruch schon stundenlang unbeachtet im diffusen Bewufstseinshintergrund enthalten gewesen sein, reproduzierend gewirkt haben usw.

Hingegen wird das „Gehen" der Inhalte im Alltagserleben häufig gar nicht bemerkt, selbst wenn der äufsere Reiz ganz fortfällt. Erst eine nachträgliche Selbstbeobachtung (die an sich jedoch kein wirklichkeitsnahes Erlebnis ist) vermag dieses Verschwinden festzustellen. So kommt es, dafs der Bewufstseinsstrom trotz des Verschwindens bestimmter Inhalte kontinuierlich erscheint und keine Caesureinschnitte aufweist. Das gilt nicht nur für die Eindrücke der niederen Sinne selbst, sondern auch für die von ihnen erweckten optischen Bilder, Gefühle, Stimmungen usf. Ob sie nun allmählich in den diffusen Erlebnishintergrund hineinschmelzen und dort verschwinden, oder ob sie brüsk abreifsen, paradoxerweise bleibt ihr Verschwinden meistens unbeachtet.

Da sich bei natürlichem Verhalten das Kommen neuer Hautsinneseindrücke nicht ausnahmslos, ihr Verschwinden fast niemals als solches ausprägt, erscheint der Bewufstseins-

strom nicht als zeitliche Folge aneinander gereihter neuer Eindrücke, die entstehen, sich ausgestalten und vergehen, um neuen Platz zu machen, sondern lediglich als stetiger Wandel und Wechsel, als ständige Weiterentwicklung und Ausgestaltung.

Ganz anders im Experiment oder bei abstraktem Verhalten: Selbstbeobachtung, introspektive Aufmerksamkeit, Einstellung, Konstellation, Versuchsumstände, Instruktion usw. bedingen ganz anders gefärbte und geartete Erlebnisse. Der Bewuſstseinsstrom wird grundsätzlich verändert, indem man willkürlich auf das Auftauchen und Verschwinden zu achten, Erlebnisse festzuhalten oder zu beeinflussen, Teile zu isolieren sucht. Dabei läſst sich das Kommen von Inhalten leicht registrieren, das Gehen bei gröſserer Erlebnisfülle aber sehr schwer oder gar nicht. Nur unter speziellen Bedingungen fällt das Verschwinden, z. B. eines allein beachteten leuchtenden Vorstellungsbildes, deutlich auf.

Nicht die Erlebnisinhalte als solche machen den ungeheuren Unterschied zwischen Laboratoriumserlebnis und Alltagserleben aus, denn in beiden Fällen kann man sich auf dieselbe Situation (etwa das Betrachten eines Bildes) beziehen. Der groſse Unterschied liegt vielmehr im andersartigen Erlebnischarakter des Bewuſstseinsstromes mitsamt seinen Komplexen und Gesamtsituationen. Psychologische Ergebnisse, die man der einen Art entnimmt, binden diejenigen der anderen nicht. Es ist ein besonderes Glück, daſs eidetische Zustände und komplexe Erlebnisse der niederen Sinne es gestatten, die Kluft teilweise — und unter gewissen Umständen — ganz zu beseitigen, so daſs man im Laboratorium auch das ungekünstelte, natürliche Seelenleben erforschen kann.

(Eingegangen am 29. Dezember 1921.)

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Marburg.[1])

Psychologische Untersuchungen an Hühnern.[2]

(Über den Vergleichsvorgang und damit zusammenhängende Fragen, besonders auch über das Farbensehen der Hühner.)

Von

August Riekel.

Die im ersten Teil dieser Abhandlung dargestellten Arbeiten sollten anfangs nur die Bestätigung von Beobachtungen und Annahmen liefern, die sich meinem Lehrer E. R. Jaensch bei Untersuchungen über das Wesen des Vergleichsvorgangs am Menschen aufgedrängt hatten. Da jedoch Jaensch über die hauptsächlichsten Versuchsergebnisse nur in einem gröſseren

[1] Zwar nötigten mich andere Arbeiten, einen Teil der vorliegenden Untersuchungen im Psychologischen Institut der Universität München vorzunehmen, trotzdem muſs das Marburger Institut als die eigentliche Heimat derselben bezeichnet werden, da ich in München nur das zum Abschluſs brachte, was schon in Marburg begonnen war, und weil ich auch in der Ferne nach den Anleitungen und Wünschen arbeitete, die mir mein hochverehrter Lehrer brieflich übermittelte. Doch muſs ich auch dankbar der mannigfachen Anregungen gedenken, die ich von Herrn Professor E. Becher in München bekam, der meine Arbeiten mit warmem Interesse verfolgte und mir in liebenswürdigster Weise die reichen Hilfsmittel des von ihm geleiteten Instituts zur Verfügung stellte.

[2] Diese Arbeit, die im wesentlichen den Vergleichsvorgang behandelt, wird vereinigt mit einer Untersuchung von E. R. Jaensch nachträglich auch als Sonderausgabe erscheinen, und zwar unter dem Titel „Zur Psychologie des Vergleichens".

Zusammenhang kurz berichtet hatte[1], erschienen eine in engeren Grenzen gehaltene Behandlung des Problems nebst einer ausführlichen Darstellung des Versuchsmaterials notwendig, wie es in der vorliegenden Abhandlung geschehen soll. Vor allem werde ich darin über weitere Experimente berichten können, welche die Hypothese von JAENSCH noch fester fundieren.

Im Verlauf der Untersuchungen sah ich mich genötigt, mich (mehr nebenher) mit der Frage nach dem Farbensinn der Hühner zu beschäftigen. Einige mir hierzu wichtig erscheinende Versuchsergebnisse habe ich ebenfalls in diese Veröffentlichung aufgenommen, weil gerade dies Problem durch die bekannten Arbeiten von C. v. HESS gröſseres Interesse beanspruchen dürfte.

Der gröſste Teil der hier behandelten experimentellen Arbeiten wird noch in weiterem Rahmen fortgesetzt werden.[2]

I. Experimentelle Untersuchungen zur Vergleichslehre.

Vorbemerkungen. Die ältere Psychologie nahm an, daſs beim sukzessiven Vergleichen zweier Empfindungen die Vorstellung der ersten Empfindung im Bewuſstsein zurückbleibe, bzw. reproduziert werde, während die Wahrnehmung der zweiten Empfindung eintrete, wodurch ein Vergleichen der somit gleichzeitig im Bewuſstsein vorhandenen Empfindungsinhalte möglich sei.

Nach dieser Ansicht würde man sich also von der ersten Empfindung ein „Erinnerungsbild" zurückrufen. Wenn es sich demnach darum handelt, zwei Strecken miteinander sukzessiv zu vergleichen, so müſste von der ersten Strecke eine transportable Reproduktion im Bewuſstsein zurückbleiben, die auf das Wahrnehmungsbild der zweiten Strecke gelegt würde,

---

[1] E. R. JAENSCH, Einige allgemeinere Fragen der Psychologie und Biologie des Denkens, erläutert an der Lehre vom Vergleich. Leipzig 1920. Verlag von J. A. Barth.

[2] Die hier mitgeteilten Untersuchungen sind nicht zuletzt als notwendige Vorarbeiten zu einer speziellen und ausführlichen Behandlung der betreffenden Probleme anzusehen.

um den Längenunterschied beider abmessend beurteilen zu können.[1]

Da kein Geringerer als G. Th. Fechner den ersten Anstofs zur Entstehung dieser Erinnerungsbildtheorie gegeben hatte, so ist es leicht verständlich, dafs sie trotz ihrer offensichtlichen Schwächen lange unwidersprochen blieb.[2] Erst von verschiedenen Experimentalpsychologen unserer Tage wurde darauf hingewiesen, dafs jenes Erinnerungsbild meist in wenig deutlicher Form oder gar nicht vorhanden ist. Ferner ist bekannt, dafs man auf vielen Sinnesgebieten Reize, die nur wenig voneinander verschieden sind, besser unterscheiden kann, wenn sie sukzessiv, als wenn sie simultan dargeboten werden. Da nun aber ein Erinnerungsbild weniger deutlich ist als ein Wahrnehmungsbild, so sollte man nach der Erinnerungsbildtheorie das Gegenteil erwarten. Diese hauptsächlichsten Schwächen der Theorie wurden von einer Reihe namhafter Forscher richtig erkannt und durch experimentelle Befunde bestätigt.[3]

Sehr eingehende und bemerkenswerte Untersuchungen über das Wesen des Vergleichsvorgangs hat Schumann vorgenommen.[4] Er stellte auf Grund eines gröfseren Versuchs-

---

[1] Jaensch erinnert (in Anlehnung an ähnliche Bemerkungen Bergsons) daran, dafs wir allzu leicht geneigt sind, die uns geläufige technische Art des Messens auf seelische Vorgängen zu übertragen (a. a. O. S. 13).

[2] Nach F. Angell, Discrimination of clangs for different intervals of time. *Amer. Journ. of Psychol.* 12, 1900—1901, S. 79. — Angell hat sich in dieser Abhandlung äufserst scharf gegen die Simultaneitätsthese ausgesprochen, da sie s. E. „einen überaus nachteiligen Einflufs auf die psychologische Forschung" ausgeübt hat („an exceedingly harmfull influence on psychological research").

[3] Oswald Külpe war wohl derjenige, der die Frage zuerst kritisch beleuchtete (vgl. Aussichten der experimentellen Psychologie, Philos. Monatshefte, 1894, S. 282 u. 283). Aufser dem schon erwähnten Angell haben sich G. E. Müller, Benussi, Meier, Whipple, Pikler, Lehmann, Koffka und andere mit dem Problem des Vergleichsvorgangs beschäftigt. Vor allem wurde von einigen dieser Forscher festgestellt, dafs es in der Zeit zwischen zwei Reizen gewöhnlich unmöglich ist, von dem ersten Reiz ein deutliches Gedächtnisbild festzustellen; G. E. Müller machte diese Beobachtung zuerst bei der Hebung von Gewichten, sie wurde später auch auf anderen Sinnesgebieten bestätigt.

[4] F. Schumann, Beiträge zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen.

materials fest, daſs beim sukzessiven Vergleichen zweier Eindrücke keineswegs ein bewuſstes Vorstellungsbild des ersten Eindrucks beim Eintreten des zweiten vorhanden ist. Unter 30 Versuchspersonen fand er nur drei, die nach einer Pause von mehreren Sekunden ein deutliches Gedächtnisbild des ersten Eindrucks besaſsen. Ihm selbst und der Mehrzahl seiner Versuchspersonen war es unmöglich, nach einer Zwischenzeit von 1—2 Sekunden ein „auch nur einigermaſsen deutliches Vorstellungsbild" zu reproduzieren, obwohl die Vergleichsurteile sehr genau ausfielen. Als auffallendes Merkmal dieser Untersuchungen stellte sich heraus, daſs bei dem Sukzessivvergleich in den seltensten Fällen ein bewuſstes Erinnerungsbild auf das Wahrnehmungsbild gelegt wird. SCHUMANN zog daraus den Schluſs, daſs „andere charakteristische Bewuſstseinserscheinungen" vorhanden sein müssen, die den Vergleichsakt ermöglichen.

Worin bestehen nun diese anderen charakteristischen Bewuſstseinserscheinungen? Auch darauf gab SCHUMANN eine Antwort. Wenn z. B. den SCHUMANNschen Versuchspersonen zwei ungleich lange Strecken im Sukzessivvergleich geboten wurden, so zeigten sich gewisse Nebeneindrücke. Wurde etwa die längere Strecke zuletzt gesehen, so erschien ein der kürzeren entsprechendes Mittelstück auf der längeren unverändert, nur die beiden Endstücke zeigten ein anderes Aussehen: sie erschienen stärker und schwärzer. Diese Endstücke also waren es besonders, auf die sich die Aufmerksamkeit richtete. Genauere Betrachtungen ergaben, daſs auſserdem ein Bewegungsvorgang beobachtet wurde, es schien den Versuchspersonen so, als ob etwas von dem Mittelstück nach den Enden hin husche. Umgekehrt war es bei Vertauschung der Zeitlage. Hatte SCHUMANN den soeben beschriebenen Vorgang als eine „Ausdehnung der Aufmerksamkeit" bezeichnet, so sprach er nun von einer „Zusammenziehung" derselben. SCHUMANN sah deshalb das Kriterium des Vergleichsurteils

---

Zeitschr. f. Psychol. **30**, 1902. — Vgl. auch: Zur Psychologie der Zeitanschauung. *Zeitschr. f. Psychol.* **17**, 1898, S. 106 — und: Bericht über den VI. Kongreſs für experimentelle Psychologie in Göttingen. Leipzig 1914, S. 66.

darin, daſs das Erleben der zweiten Empfindung von der unbewuſsten Nachwirkung der vorhergegangenen abhängig ist.

Gegen diese SCHUMANNsche Auffassung wandte sich vom phänomenologischen Standpunkt aus ALFRED BRUNSWIG.[1] In seinem Buche über „Das Vergleichen und die Relationserkenntnis (1910)“ vertritt er die Anschauung, daſs die von SCHUMANN beschriebenen Nebeneindrücke nur eine sekundäre Rolle spielen, denn sie verlangten doch immerhin eine anderswo stattgefundene Verhältniswahrnehmung; nur dann könnten solche Nebeneindrücke für die Bildung des Vergleichsurteils maſsgebend werden, wenn der Urteilende durch Erfahrung wisse, daſs zwischen Nebeneindruck und dem Verhältnis der Vergleichsobjekte ein Zusammenhang bestehe; eine indirekte Relationserkenntnis setze eine direkte voraus.

BRUNSWIG nimmt weiter an, daſs durch die einseitige Einstellung auf Nebeneindrücke gewisse sinnlich greifbare Inhalte als die eigentlichen, indirekten Urteilskriterien gewonnen werden, zwei sinnlich gegebene Objekte könnten aber ohne ein unmittelbares Unterschiedsbewuſstsein nicht verglichen werden.

Schlieſslich macht BRUNSWIG darauf aufmerksam, daſs bei einer experimentellen Untersuchung des Vergleichsvorgangs gewöhnlich längere Zeit ein Normalreiz und dann ein wechselnder Vergleichsreiz geboten werde, dadurch müsse die Urteilsbildung eine rein mechanische werden, weil nicht mehr eine Vergleichsabsicht, sondern eine einfache automatische Reaktion vorliege.

Bei dem damaligen Stand der Frage hatten diese und andere naheliegende Einwände sicherlich eine gewisse Berechtigung. JAENSCH glaubte nun, durch tieferdringende experimentelle Untersuchungen die Forschungsergebnisse SCHUMANNS so erweitern zu können, um eine befriedigende Erklärung vom Wesen des Vergleichsvorgangs zu geben. Er ging von der ihm eigenen Auffassung vom geschichteten Aufbau des geistigen

[1] Von den verschiedenen Einwänden, die BRUNSWIG gegen SCHUMANN geltend macht, können hier nur diejenigen Platz finden, welche für diese Abhandlung von besonderer Wichtigkeit sind; auf eine ausführliche Auseinandersetzung mit dem bemerkenswerten Werk von BRUNSWIG muſs ich in diesem Zusammenhang leider verzichten.

Lebens aus.[1] Nach dieser Ansicht, die sowohl experimentell-psychologisch wie in allgemein biologischen und geisteswissenschaftlichen Tatsachen fundiert ist, wird im seelischen Leben eine und dieselbe Aufgabe mit verschiedenen Mitteln gelöst. Die älteren, primitiven Bewufstseinsschichten mit ihren Lösungsmöglichkeiten bleiben erhalten, während die jüngeren differenzierteren sich ausbilden, so dafs dann auch auf höherem Entwicklungsniveau die verschiedenen Lösungsmittel, die älteren und jüngeren im Wechsel benutzt werden können, je nachdem die eine oder andere Bewufstseinsschicht durch entsprechende Einstellungen eingeschaltet wird. So verhält es sich insbesondere mit den verschiedenen „Gedächtnisstufen“, deren Verhalten im Marburger Institut eine genaue Untersuchung erfuhr. Da nun die älteren Schichten ihre Struktur am deutlichsten in denjenigen Entwicklungsphasen zeigen, in denen sie in Blüte stehen, so müssen zur Klärung des höher entwickelten Zustandes Individuen herangezogen werden, die sich noch in der Blütezeit der niederen befinden, ganz so wie auf der höchsten Geistesschicht des Kulturlebens der durch Hegel belehrte Historiker den Gegenwartsbestand und die jüngeren Entwicklungsschichten durch Rückgang auf die älteren klärt, die in jenen „aufgehoben“ bleiben, aber ihre Struktur doch am deutlichsten da erkennen lassen, wo sie in Blüte stehen. Auf der Basis des exakten Experiments, vor allem auf der Analyse der „Gedächtnisstufen“ bahnt sich so eine Überbrückung des oft vermerkten Gegensatzes zwischen psychologischer und historischer Methode an. Die dem ausgebildeten Seelenleben vorangehende Schicht ist durch den „eidetischen Typus“ gekennzeichnet, und so ergibt sich die Heranziehung der Eidetiker bei der Analyse der verschiedenen seelischen Leistungen, auch des Vergleichsvorgangs, als methodische Forderung.

Bei derartigen Versuchen über den Vergleichsvorgang, die von Jaensch vorgenommen wurden, zeigte sich nun, dafs die von Schumann aufgefundenen Nebeneindrücke nicht von

[1] Diese aus den Arbeiten des Marburger Instituts hervorgehende Ansicht wird Jaensch später ausführlich darlegen. Eine vorläufige Darstellung in engerem Rahmen findet sich in der *Zeitschr. f. Psychol.* **84**, S. 1—66 (P. Busse).

akzidenteller (Brunswig), sondern von wesentlicher Bedeutung für die Bildung des Vergleichsurteils sind. Jaensch fand beispielsweise, dafs beim sukzessiven Vergleichen zweier ungleich langer Strecken eigentümliche Bewegungsvorgänge beobachtet wurden, nämlich ein Zusammenschrumpfen der Endstücke, wenn zuerst die längere und dann die kürzere Strecke geboten wurde, ein Anwachsen dagegen im umgekehrten Fall. Entsprechend wurde bei nacheinander folgender Darbietung einer dunkelen und einer helleren Graunuance ein Aufhellungsvorgang gesehen („wie wenn man die Lampe ansteckt"), ein Vorgang der Verdunkelung („als ob man ein Zimmer verfinstert") im entgegengesetzten Falle. Es stellte sich heraus, dafs derartige „Übergangserlebnisse" deutlicher werden, wenn eine Vergleichsabsicht vorliegt, und zurücktreten, wenn dies nicht der Fall ist. Auch schien das Übergangserlebnis nur von dem Unterschied der Okjekte, nicht von der eigentlichen Qualität derselben abhängig zu sein: zwischen zwei dunkleren Graunuancen stellte sich ein gleichartiges Übergangserlebnis ein wie zwischen zwei helleren, die denselben Abstand in der Reihe der tonfreien Farben voneinander haben wie die dunkleren.

Ein weiteres Experimentum crucis für die wesentliche Bedeutung der Übergangserlebnisse lieferte ein Fall mit eigentümlicher Beschaffenheit des Sinnengedächtnisses, in welchem die Unfähigkeit zur Gröfsenvergleichung selbst schon der Umgebung aufgefallen war. Hier findet oft eine anfängliche Vermischung des Residuums mit dem gerade gegenwärtigen Eindruck statt, und die Vergleichung selbst bedeutend differierender Strecken mifslingt oder gelingt, je nachdem das Übergangserlebnis ausbleibt oder vorhanden ist.

So war also sehr wahrscheinlich, dafs die Übergangserlebnisse die eigentliche Grundlage zur Bildung des Vergleichsurteils darstellen. Zur weiteren experimentellen Fundierung dieser Hypothese dienen die auf den folgenden Blättern beschriebenen Versuche. Den methodischen Leitfaden lieferte wieder die Arbeitshypothese von den Bewufstseinsschichten. Da das Sinnengedächtnis einer älteren Bewufstseinsschicht angehört, so war anzunehmen, dafs die bei den eidetisch veranlagten Vpn. deutlich aufzeigbaren Übergangserlebnisse eine noch gröfsere Bedeutung für weniger reich organisierte Ge-

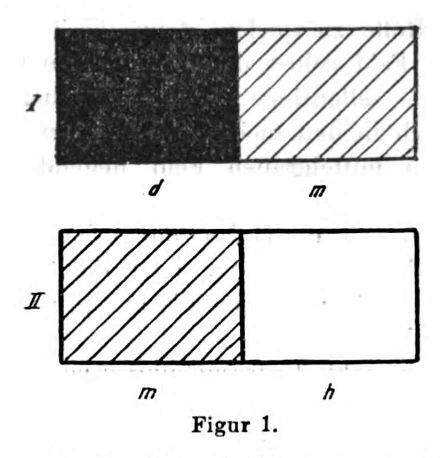
schöpfe besitzen, dafs sie hier reiner hervortreten und weniger leicht abgelöst werden durch andere, einer jüngeren Schicht angehörige Kriterien.

Eigene Untersuchungen mit Hühnern. Zu den folgenden Untersuchungen, welche ohne Ausnahme optischer Natur waren, wurden gerade Hühner gewählt, weil deren Gesichtssinn besonders gut ausgebildet ist und andere Sinne beim Futtersuchen kaum eine Rolle spielen (C. v. Hess); nicht zuletzt wählten wir diese Tiere auch deshalb, weil Gedächtnis sowie Unterscheidungsfähigkeit für einfache Figuren und für Farbnuancen bei ihnen erwiesenermafsen gut entwickelt sind (Katz und Révész, *Zeitschr. f. Psychol.* 50).

Es handelte sich darum, die Wirksamkeit der Übergangserlebnisse bei Hühnern nachzuweisen. Da schon Tiere eines primitiven Vergleiches fähig sind, so war anzunehmen, dafs die Übergangserlebnisse für sie von primärer Bedeutung sind und dafs dieselben — wie nach dem Ausfall der Versuche mit Eidetikern zu erwarten war — lediglich von dem Unterschied der Objekte abhängen. Wenn diese Annahme richtig war, so mufsten sich die Hühner beim Vergleichen zweier Graunuancen von verschiedener Helligkeit nur nach dem Übergangserlebnis der Aufhellung, bzw. dem der Verdunkelung richten, der Eindruck von der absoluten Helligkeit durfte nicht mafsgebend sein. Es wurden zwei Platten (12 × 30 cm) hergestellt, von denen die erste zur Hälfte mit einem dunkelgrauen (d) und zur anderen Hälfte mit einem mittelgrauen Papier (m) beklebt war, die zweite dagegen mit demselben mittelgrauen (m) und einem hellgrauen Papier (h). Die Helligkeitsdifferenz zwischen den Graunuancen auf Platte I und II war gleich grofs; der Helligkeitswert des auf beiden Platten befindlichen mittelgrauen Feldes bildete also die mittlere Proportionale im Verhältnis zu dem helleren und dunkleren Grau.

Es handelte sich nun darum, die Hühner so zu dressieren, dafs sie nur von einem bestimmten Grau Körner aufnahmen, obwohl solche auf beiden Feldern der ihnen vorgelegten Platte zu finden waren. Die Tiere wurden z. B. mit Platte I

so dressiert, daſs sie nur von dem mittelgrauen und nicht von dem dunkelgrauen Feld pickten. Wenn es nun zutrifft, daſs sich die Hühner beim Vergleichen nach den Übergangserlebnissen richten, so muſsten die Tiere, nachdem sie durch genügend Lernversuche mit Platte I in der Wahl des mittelgrauen Feldes sicher waren, bei Platte II nicht das mittelgraue, sondern das hellgraue Feld wählen, weil ja das Übergangserlebnis der Aufhellung (bzw. das der Verdunkelung) zwischen dem mittleren und dem helleren Grau auf Platte II ebenso groſs sein muſste wie das zwischen dem dunkleren und mittleren Grau auf Platte I.



Figur 1.

Ein kurzer Bericht über die Versuchsanordnung sei vorangeschickt[1]: Anfangs wurden die Hühner mit Platte I auf Mittelgrau dressiert. Diese Dressur erreichte ich zunächst dadurch, daſs ich über die Platte ein ebenso groſses und sehr

[1] Manche wertvolle Fingerzeige zur Versuchsanordnung verdanke ich der schon erwähnten Abhandlung von Katz und Révész. Von Wolfgang Köhlers Arbeiten aus der Anthropoidenstation auf Teneriffa war mir damals nur seine erste Veröffentlichung bekannt, die — wie auch die anderen tierpsychologischen Arbeiten Köhlers — für die praktischen Fragen der Versuchsanordnung und der Behandlung der Versuchstiere recht anregend sein kann (siehe: W. Köhler, Optische Untersuchungen am Schimpansen und am Haushuhn. Abhandl. d. Preuſs. Akademie d. Wissensch. 1915, Physikal.-mathem. Klasse). — Bei diesen ersten, im Frühjahr 1919 vorgenommenen Untersuchungen wurde ich in dankenswerter Weise von Fräulein stud. phil. Käthe Engelmann (Herne) unterstützt.

dünnes Fensterglas legte. Bei dem „erlaubten" Feld (also in dem zuerst vorliegenden Falle: bei Mittelgrau) befanden sich die als Futter benutzten Getreide-, Graupen- oder Reiskörner über dem Glas, bei dem „verbotenen" Feld (dem dunkelgrauen) unter demselben. Trotz günstiger Dressurergebnisse war diese Anordnung für unseren Zweck nicht geeignet, denn die Tiere hatten zur Bestimmung des erlaubten Feldes offenbar zwei Kriterien: sie konnten sich einmal nach der Helligkeitsdifferenz zwischen den beiden grauen Feldern und zweitens danach orientieren, ob die Körner über oder unter der Glasplatte lagen. Das zweite Kriterium schien allerdings nur eine untergeordnete Rolle zu spielen, denn die Tiere bevorzugten das mittelgraue Feld selbst dann, wenn die Glasplatte fortgelassen wurde — allerdings pickten sie auch vom dunkelgrauen Feld, doch in den meisten Fällen erst dann, nachdem sie die auf dem mittelgrauen Feld liegenden Körner aufgenommen hatten. Ich versuchte deshalb, ohne die Glasplatte auszukommen. Wollte ein Huhn vom verbotenen Teil fressen, so wurde die Platte fortgezogen oder das Tier verscheucht. Dieser Versuchsmodus war ebenfalls erfolgreich, aber nur für zahme Tiere geeignet.

Um nun ganz exakte Untersuchungen vorzunehmen, wurde später durchweg folgende Versuchsanordnung angewandt: Das Huhn befand sich während der Untersuchungen in einem Käfig, auf dessen Boden starke Kupferdrähte liefen, die mit einem Induktionsapparat verbunden waren. Die Drähte lagen so dicht nebeneinander, dafs das Huhn stets auf mehreren stand. Wollte nun das Tier vom verbotenen Teil der Platte picken, dann wurde der Strom kurz eingeschaltet, so dafs es einen leichten elektrischen Schlag in den Beinen verspürte. Vor den Gitterstäben des Käfigs, durch die das Huhn den Kopf stecken mufste, um die draufsen liegende Platte zu erreichen, befand sich eine Klappe, die beim Austauschen der Platten heruntergelassen und erst dann wieder hochgezogen wurde, wenn der Versuchsleiter in einem Versteck war. So waren die Tiere während der gesamten Untersuchungen durchaus unbeeinflufst.

Erwähnung verdient auch, dafs durch beständiges Verändern der Raumlage der Platte jedes örtliche Kriterium für

erlaubtes und verbotenes Feld ausgeschaltet wurde. Es wurden stets mehrere Platten der gleichen Art abwechselnd benutzt, damit nicht die Tiere durch etwaige besondere Eigentümlichkeiten einer einzigen Platte — z. B. durch unvermeidliche kleinere Beschädigungen und Flecke — andere Kriterien zur Wahl des erlaubten Feldes fanden. Besonders betonen mufs ich noch, dafs bei jedem Versuch nur zwei Körner geboten wurden, und zwar eines auf dem erlaubten und eines auf dem verbotenen Feld. Es stellte sich nämlich bei den Voruntersuchungen heraus, dafs die Tiere in der Wahl des erlaubten Feldes viel früher sicher werden, wenn nur wenige Körner auf der Platte liegen. Bei zahlreichen Körnern mag bald ein automatisches Verhalten Platz greifen, vielleicht auch die motorische Einstellung des Pickens ins Übergewicht kommen. Grundsätzlich wurde deshalb auf jedes Feld nur ein Korn gelegt — und nicht immer blofs in die Mitte des Feldes.

Manche Hühner bevorzugten schon nach 40—50 Versuchen, welche ohne Pause vorgenommen waren, das erlaubte Feld, während man mit anderen oft 10—20 Tage experimentieren konnte (täglich 50 Versuche), ehe sich Erfolge zeigten. War nun die Dressur so weit fortgeschritten, dafs die Tiere das erlaubte Feld vom verbotenen zu unterscheiden suchten, so stellten sie sich, sobald ihnen eine neue Platte vorgelegt wurde, vor die Mitte derselben und blickten mit raschen zuckenden Kopfbewegungen abwechselnd auf die beiden Felder, ehe sie von einem derselben pickten. Sie vollzogen dabei einen Vergleichsakt zwischen den beiden Graunuancen, d. h. die Tiere versuchten, sich die Übergangserlebnisse der Aufhellung oder Verdunkelung deutlich hervorzurufen.

Um die Hühner in der Wahl des erlaubten Feldes ganz sicher zu machen, bedurfte man bei einigen nur 100—150 Versuche (oft noch weniger), bei anderen dagegen bis zu 800 Versuchen und in einigen Fällen noch viel mehr. Unter 60 Hühnern von verschiedenem Alter, ungleichen Lebensbedingungen und verschiedenen Rassen fand ich einen Mittelwert von 380 Versuchen. Sobald die Tiere in der Wahl des erlaubten Feldes sicher waren, wurde Platte II vorgelegt. Bei dieser pickten die Hühner nicht — wie man vermuten sollte — vom mittelgrauen, sondern vom hellgrauen Feld. Allein gerade dies

Verhalten der Tiere war nach den vorangegangenen Versuchen an Eidetikern zu erwarten. Richteten sich die Tiere nach dem absoluten Helligkeitswert des erlaubten mittelgrauen Feldes, dann hätten sie jetzt bei der zweiten Platte ebenfalls das mittelgraue Feld wählen müssen, das konnten sie aber nicht, weil für sie beim Vergleichsakt nicht ein „Erinnerungsbild“ des ersten Eindrucks, sondern jenes Übergangserlebnis zwischen Dunkel- und Mittelgrau maſsgebend war, und dieses Übergangserlebnis war bei beiden Platten gleich stark.

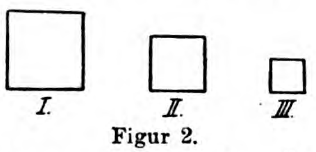
Das Huhn hatte also in dem vorliegenden Fall nicht gelernt, „Dunkelgrau verboten, Mittelgrau erlaubt“, sondern es hatte in Wirklichkeit gelernt: „Erlaubt beim Vorhandensein eines Übergangserlebnisses der Aufhellung!“

In dem besprochenen Falle war das mittelgraue Feld erlaubt gewesen, das dunkelgraue verboten. Nun könnte eingewandt werden, daſs die Tiere nicht durch den erlernten Vergleich zwischen dunkel- und mittelgrauem Feld bestimmt wurden, bei Platte II das hellgraue Feld zu wählen, sondern einfach deshalb, weil das hellere Feld eine gröſsere Anziehungskraft ausübte. Erinnert man sich nämlich der groſsen Bedeutung der heliotropen und phototropen Erscheinungen in der ganzen Tierreihe, so könnte man daran denken, als Kriterium wohl auch ein Erlebnis anzutreffen, das lediglich an die Befriedigung oder Nichtbefriedigung dieses phototropen Triebes geknüpft wäre, also ein Lust- oder Unlustgefühl: von dunkel zu hell ein Lustgefühl, von hell zu dunkel ein Gefühl der Unlust. Um diesem Einwand zu begegnen, wurden die Versuche bei einigen Hühnern in umgekehrter Reihenfolge vorgenommen, d. h. also, die betreffenden Hühner wurden zuerst mit Platte II dressiert, wobei das mittelgraue Feld erlaubt und das hellgraue verboten war. Wurde nun Platte I vorgelegt, so wählten die Tiere das dunkelgraue (!) Feld.

Bei ähnlichen Experimenten mit bunten Farben zeigten die Versuchstiere ein ganz entsprechendes Verhalten wie bei den Untersuchungen an neutralen Farben, d. h. sie richteten sich nach den Helligkeitswerten, nicht nach den Farbentönen. Bei den ersten Versuchen waren Platten mit Feldern von gesättigtem Rot und ebensolchem Gelb verwandt worden. Da aber die Frage nach der Wahrnehmung blauer Farben durch

die Tagvögel eine umstrittene ist (vgl. Teil II dieser Abhandlung), so war diese Anordnung keine glückliche, obwohl auch sie zu dem oben mitgeteilten Ergebnis führte. Aber man brauchte ja bei der Auswahl der Farbnuancen nicht bloſs gesättigte und lediglich bunte Farben zu nehmen, sondern konnte, um jede Berührung mit Blau zu vermeiden, den Weg quer durch das Farbenoktaeder wählen. Platte I wurde also beispielsweise mit einem dunkelroten und einem mittelgrauen Feld bedeckt, Platte II dagegen mit demselben mittleren Grau und einem hellen Grün. Derartige Zusammenstellungen wurden in zahlreichen Variationen wiederholt. Das Verhalten der Hühner war nun, wie schon erwähnt, ebenso wie bei den entsprechenden Versuchen mit neutralen Farben. Wahrscheinlich haben die Helligkeitswerte der Farben für die Hühner eine gröſsere biologische Bedeutung als die eigentlichen Farbwerte.

Später wurden auch Experimente mit Figuren vorgenommen, für welche die Hühner (nach den Untersuchungen von Katz und Révész) ein gutes Unterscheidungsvermögen besitzen. Aus starker Pappe wurden drei Quadrate hergestellt mit den Seitenlängen 12, 8 und 5,4 cm. Zwischen den Gröſsen der drei Quadrate bestand also ein Verhältnis, in dem das zweite Quadrat die mittlere Proportionale war. Auch hier

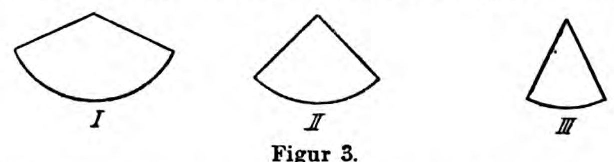


Figur 2.

entschied das Huhn nur nach den Übergangserlebnissen. Waren also zuerst Quadrat I und II geboten worden und letzteres erlaubt gewesen, so wurde, wenn man nach genügend Lernversuchen die Quadrate II und III vorlegte, nicht mehr von II, sondern von III gepickt, weil das Huhn gelernt hatte: Erlaubt beim Übergangserlebnis des Kleinerwerdens, d. h. des Zusammenschrumpfens! Diese Versuche wurden auch in der umgekehrten Reihenfolge vorgenommen und führten zu dem entsprechenden umgekehrten Resultat: Das Huhn urteilte diesmal nach dem Übergangserlebnis des Gröſserwerdens.

Zu einem analogen Ergebnis führten Experimente mit drei

Winkeln, genauer: Kreissektoren (Radius = 18 cm). Die Schenkel des grofsen Sektors bildeten einen Winkel von 135°, die des mittleren einen Winkel von 90° und die des kleinen einen Winkel von 60°, so dafs der zweite wieder die mittlere Proportionale bildete.



Figur 3.

Bei diesen Versuchen war zu erwarten, dafs ein Übergangserlebnis der Drehung mafsgebend sein werde, das Jaensch bei Eidetikern festgestellt hatte; die Experimente mit Hühnern bestätigten diese Erwartung. Versuche mit Strecken, die genau genommen in sehr schmalen Rechtecken bestanden, führten zu keinem Erfolg. Die erste Strecke war 20 cm lang, die zweite 10 cm, die dritte 5 cm; später wurden die Versuche mit kleineren und gröfseren Mafszahlen und auch mit anderen Proportionen wiederholt, doch war kein Ergebnis zu erzielen. Die Streckenvergleichung scheint für das Huhn keine wesentliche biologische Bedeutung zu besitzen.

Vergleichende Untersuchungen mit Kindern. Der Gedanke, ähnliche Untersuchungen mit Kindern vorzunehmen, lag recht nahe. Nach den günstigen Erfahrungen, die vor allem die amerikanische Psychologie und in Deutschland Katz und Révész mit solchen vergleichenden Untersuchungen gemacht hatten, waren vielleicht für entsprechende Experimente mit Kindern ähnliche Resultate zu erwarten wie bei den Versuchen mit Hühnern. Deshalb wurden analoge Versuche in einem Kasseler Kinderheim vorgenommen.[1]

Die bisherigen Experimente mit Hühnern mufsten nun den Kindern angepafst werden; d. h. wollte man das Interesse der Kleinen hervorrufen und wachhalten, so mufsten die Untersuchungen für sie eine gewisse biologische Bedeutung besitzen. Bei Kindern im 3. und 4. Lebensjahr war diese oft schon

[1] Kinderhort Weserstrafse. — Ich fühle mich verpflichtet, den Leiterinnen dieses Kinderheims für die verständnisinnige Unterstützung zu danken, die ich bei dieser und anderer Gelegenheit von ihrer Seite erfahren habe.

dadurch gegeben, dafs das richtige Wählen der Objekte als eine neue spielerische Beschäftigung aufgefafst wurde; denn das Spiel besitzt ja für das Kind eine hohe biologische Bedeutung (Groos). Aber das Interesse an einem derartigen eintönigen Spiel erlahmte bei den gröfseren der Kinder (4—6 Jahre) recht bald und war bei den kleineren (2—4 Jahre) nur selten wachzurufen. Mit Kindern in diesen Altersgrenzen ebenso nüchtern-sachlich zu experimentieren wie mit erwachsenen Vpn., führt bei solchen Untersuchungen nur zu unnützer Zeitverschwendung. Um diesen Fehler zu vermeiden, machte ich die Versuche den Kindern in des Wortes ureigenster Bedeutung „mundgerecht". Statt der Körner wurde nun ein wenig Kakaopulver auf die Objekte gestreut. Dasjenige Kakaopulver, welches auf dem erlaubten Teil der Objekte lag, war mit Zucker versüfst, das auf dem verbotenen Teil dagegen mit schwefelsaurem Chinin unschmackhaft gemacht, wobei ja wegen des stark bitteren Geschmacks der Substanz völlig indifferente Dosen ausreichen.

Es wurde ein mehlstaubartiger Zucker verwandt, der dasselbe Aussehen hatte wie das Chinin, so dafs das süfse und das bittere Kakaopulver nur am Geschmack zu unterscheiden waren. Andere Kriterien können bei der Wahl der erlaubten Objekte keine Rolle gespielt haben, da dieselben Vorsichtsmafsregeln wie bei den Versuchen mit Hühnern (beständiges Wechseln der Raumlage und Austauschen der einzelnen Objekte sowie Ausschaltung jeder Suggestion) auch diesmal beobachtet wurden.

Zuerst wurden die entsprechenden Versuche mit grauen Feldern angestellt. Grundsätzlich wurde den Kindern zunächst nicht gesagt, um was es sich handele. Es wurde ihnen lediglich die Erlaubnis erteilt, von dem Kakaopulver zu naschen. Die gröfseren der Kinder wurden oft sehr ängstlich, wenn sie das bittere Pulver geschmeckt hatten, ihnen wurde deshalb klargemacht, dafs zweierlei Pulver, bitteres und süfses, auf den Platten liege, das bittere sei nur unschmackhaft, aber nicht gefährlich. Es wurde den Kindern jedoch niemals gesagt — aufser einigen zur Kontrolle dienenden Fällen —, wo das bittere Pulver liege. Daher hatte ein beträchtlicher Teil der Kinder eine fast ebenso grofse und oft noch gröfsere Erlernungszahl nötig als manche Hühner. Kinder zwischen

4 und 6 Jahren brauchten ungefähr 20—30 Versuche, ehe sie in der Wahl des erlaubten Feldes sicher waren; Kinder von 2—4 Jahren wählten erst nach durchschnittlich 60—75 Versuchen richtig, wenn auch eine Bevorzugung des erlaubten Feldes schon nach etwa 40 Versuchen zu erkennen war. Natürlich gab es sehr viele Ausnahmen; so brauchten einige Kinder von 6 Jahren und darüber eine gröfsere Erlernungszahl als solche von 2 und 3 Jahren, und manche Kinder von 3 Jahren waren schon nach 10—20 Versuchen in der Wahl des erlaubten Feldes sicher.

Ausnahmsweise erklärte ich einigen Kindern die Aufgabe vorher, d. h., ich sagte ihnen, dafs bei Platte I auf dem erlaubten Feld schmackhaftes und auf dem verbotenen Feld, welches heller bzw. dunkler sei, bitteres Pulver liege. In diesem Falle brauchten Kinder von 4—6 Jahren gewöhnlich nur wenige oder gar keine Lernversuche; bei Kindern unter dem Durchschnittsalter von 4 Jahren nützte diese Erklärung wenig.

Bei diesen Versuchen mit grauen Platten erhielt ich unter 60 2—6 jährigen Kindern 42 Resultate, die ebenso beschaffen waren wie die entsprechenden bei den Untersuchungen mit Hühnern.[1] War also zuerst Platte I (Dunkelgrau + Mittelgrau) geboten worden und das mittelgraue Feld erlaubt gewesen, so wählte die Mehrzahl der Kinder bei Platte II (Mittelgrau + Hellgrau) den hellgrauen Teil. Die meisten Kinder orientierten sich demnach, ebenso wie die Hühner, nach den Übergangserlebnissen.

Das Verhalten der Kleinen erinnerte oft in frappanter Weise an das der Hühner. Statt der zuckenden Kopfbewegungen der Tiere war bei einem grofsen Teil der Kinder ein ähnlicher Vorgang zu beobachten, sie gingen nämlich, offenbar ganz unabsichtlich, mit dem Zeigefinger zwischen den beiden Graunuancen hin und her, ehe sie eine Entscheidung trafen.[2] Wenn

[1] Da ich nach der Veröffentlichung der kleinen Schrift von Jaensch noch einige derartige Experimente ausgeführt habe, so sind diese und die folgenden Zahlen durchweg höher als diejenigen, welche Jaensch in seiner Abhandlung nach meinem damaligen Bericht gab; die Verhältniswerte der Zahlen sind jedoch annähernd die gleichen geblieben.

[2] Wie hier nachträglich eingefügt werden mag, beobachtete wohl auch Wolfgang Köhler das gleiche Verhalten an seinem Affen Sultan

ich nun zwei graue Farben vergleichen liefs, deren Reizunterschied geringer war, so wanderte der Zeigefinger in einem kürzeren Rhythmus hin und her, dagegen wurden die Bewegungen länger, wenn der Helligkeitsunterschied der Graunuancen gröfser wurde. Diese Bewegungen mit dem Zeigefinger stehen also in einem engen Verhältnis zu den optischen Reizwirkungen, denn im ersten Fall, als die Bewegungen des Fingers kürzer wurden, mufste ja auch der Blick schneller zwischen den Graunuancen hin- und hereilen, um sich die jetzt bedeutend schwächeren Übergangserlebnisse deutlich hervorzurufen; im zweiten Falle dagegen war das Übergangserlebnis stärker und infolgedessen konnte der Blick ruhig und langsam über die beiden Felder gleiten.[1] In Übereinstimmung damit ergaben spätere Beobachtungen an Hühnern, dafs man beim Vergleichen zweier Objekte von geringem Reizunterschied bedeutend mehr zuckende Kopfbewegungen beobachten kann als in den Fällen, wo die Unterschiede deutlich gröfser sind.

Wenn ich die Kinder ausdrücklich auf ihren „Fehler" in der Wahl der Felder aufmerksam machte und die beiden

---

bei ähnlichen Versuchen auf der Anthropoidenstation, die uns erst viel später bekannt geworden sind und von denen noch die Rede sein soll. Köhler konnte darin allerdings nur ein „unklares Herumlavieren" sehen, weil sein Erklärungsversuch dieses Verhaltens durch seinen Begriff der „Strukturfunktion" bestimmt war. Als ich in der Abhandlung Köhlers gelesen hatte, dafs das „unklare Herumlavieren" des Affen darauf abziele, keine „Farbe bekennen zu wollen", sondern dem Versuchsleiter die Wahl zuzuschieben, prüfte ich in erneuten Versuchsreihen nach, ob die Bewegungen mit dem Zeigefinger bei Kindern ebenfalls einer derartigen Absicht entstammen. I c h f a n d d a b e i, d a f s d i e s e t y p i s c h e n B e w e g u n g e n m i t d e m F i n g e r n u r d a n n z u b e m e r k e n s i n d, w e n n e i n e e i n d e u t i g e W a h l e r f o l g t, s i e u n t e r b l e i b e n, w e n n a u f U n t e r s t ü t z u n g d u r c h d e n V e r s u c h s l e i t e r s p e k u l i e r t w i r d. In diesem Falle ist wohl oft ein schüchternes gleichsam fragendes Hinweisen auf das eine oder andere der Objekte zu beobachten, aber der Finger geht nicht in diesem ruhigen Rhythmus zwischen den Objekten hin und her.

[1] Wundt spricht in seiner Völkerpsychologie (Bd. 1, 1904, S. 38) von „Mitbewegungen", „deren Erregung in der Regel der zunächst ausgelösten Reizung zweckmäfsig koordiniert ist". Dafs nun dieses Hin- und Hergehen mit dem Zeigefinger den Blickbewegungen „zweckmäfsig koordiniert" und daher zu den Wundtschen Mitbewegungen zu rechnen ist, erscheint nach diesen Versuchen nicht ausgeschlossen.

Platten nebeneinander zeigte, so war in den meisten Fällen auch dadurch der absolute Helligkeitseindruck nicht zum Kriterium erhoben. Jetzt waren die Kinder nur verwirrt und vermochten bei einer Wiederholung der Versuche keine klare Entscheidung zu treffen. Interessant ist auch, dafs in diesem Fall die typischen Bewegungen mit dem Zeigefinger meist nicht zu beobachten waren, sondern die Hand wurde fast ängstlich zurückgezogen, der Zeigefinger oft gekrümmt.

Bei Versuchen mit bunten Farben verhielt sich nahezu derselbe Prozentsatz der Kinder ebenso, wie bei den Experimenten mit Graunuancen: unter 50 Kindern urteilten 34 nach den Helligkeitswerten der Farben, nicht nach den eigentlichen Farbqualitäten. Sie verhielten sich also entsprechend den Hühnern.

Ferner wurden auch Untersuchungen mit denselben Figuren vorgenommen, die bei den Versuchen mit Hühnern verwandt worden waren (Quadrate und Kreissektoren). Hierbei war jedoch das Gesamtergebnis ein anderes: unter 60 Kindern waren es nur 17 und zumeist die jüngsten, welche dasselbe Verhalten zeigten wie die Hühner, die übrigen wählten nicht nach dem Übergangserlebnis, sondern absolut. Diese Abweichung von den bisherigen Resultaten läſt sich erklären. Es zeigte sich nämlich, dafs die sprachliche Bezeichnung für Gröfsen in der Regel früher vorhanden ist als die für Farben, denn mit dem Vorhandensein dieser sprachlichen Bezeichnung kann die Urteilsbildung eine andere werden als in dem Stadium, wo das Kind noch nicht das Hilfsmittel der Sprache besitzt oder dasselbe noch nicht sicher handhabt. Kinder in diesem vorsprachlichen Entwicklungsstadium verhalten sich ebenso wie diejenigen Geschöpfe, welche die Fähigkeit der Sprache nicht besitzen. Zum Beweis führe ich einige Beobachtungen an. Ich nahm z. B. — analog den Versuchen mit grauen Platten — drei nur im Helligkeitswert proportional verschiedene Nuancen einer bunten Farbe. So mufste z. B. bei „Blau" Platte I mit einem dunkel- und einem mittelblauen Feld, Platte II mit einem mittel- und einem hellblauen bedeckt sein. Diejenigen Kinder, welche die sprachliche Bezeichnung für Blau noch nicht kannten, verhielten sich beim Vergleichen in den zahlreichsten Fällen ganz wie die Hühner; solche Kinder

jedoch, welche schon mit Bestimmtheit zu sagen wufsten, dafs sie „blaue“ Felder sahen, urteilten in der Mehrzahl nach dem Eindruck der absoluten Farbqualität, d. h., wenn etwa zuerst Platte I (Mittelblau + Dunkelblau) vorgelegt worden und Mittelblau erlaubt gewesen war, so wählten die zuletzt genannten Kinder bei Platte II nicht das hellblaue, sondern wieder das mittelblaue Feld.

Dieser Einflufs der Sprache auf die Urteilsbildung konnte durch weitere Untersuchungen noch genauer sichergestellt werden. Ich wählte dazu solche Kinder, in derem Sprachschatz die ersten Farbbenennungen soeben keimartig auftauchten. Nach C. u. W. Stern (Die Kindersprache, S. 228) ist Rot gewöhnlich diejenige Farbe, die das Kind zuerst bezeichnen lernt. Wenn nun eines der Kinder z. B. die sprachliche Bezeichnung für Rot schon kannte, die für eine andere Farbe — etwa für Gelb — dagegen noch nicht, so urteilte es bei Platten mit roten Feldern meist nach dem absoluten Helligkeitswert, bei Platten mit Gelbnuancen dagegen neigte es gewöhnlich zum Verhalten der Hühner, orientierte sich also lediglich nach den Übergangserlebnissen. Diese Beobachtungen fanden durch eine Reihe ähnlicher Untersuchungen ihre Bestätigung. War also — um noch eins der zahlreich beobachteten Beispiele anzuführen — die sprachliche Bezeichnung für Grün bekannt, die für Blau noch nicht, so wurde bei grünen Feldern in der Mehrzahl der Fälle nach dem absoluten Helligkeitswert, bei den Blaunuancen ausschliefslich nach den Übergangserlebnissen geurteilt. Bei Versuchen mit grauen Farbfeldern konnte ich oft noch bei Kindern im 7. und 8. Lebensjahre und darüber dasselbe Verhalten beobachten wie bei den Hühnern. Auch diese Tatsache ist eine Bestätigung meiner Beobachtungen über den Einflufs der Sprache auf die Urteilsbildung: ich konnte nämlich gleichzeitig feststellen, dafs die sprachliche Bezeichnung für Grau sehr spät erworben wird. — Jaensch hat in seiner Veröffentlichung bei der vorläufigen Mitteilung dieser Beobachtungen die in der Logik umstrittene Frage berührt, ob Denken und Sprechen miteinander eng verbunden sind; er selbst glaubt, dafs das Denken wohl nicht unbedingt der Sprache bedarf, dafs es aber in Verbindung mit ihrem Auftreten seinen Charakter wandeln kann.

Vergleichsvorgang oder Strukturfunktion? (Eine unumgängliche Auseinandersetzung mit Wolfgang Köhler.[1]) Ähnliche Versuche, wie ich mit Graunuancen ausgeführt habe, waren auch von Wolfgang Köhler auf der Anthropoidenstation auf Teneriffa vorgenommen worden und hatten ebenfalls zu dem Ergebnis geführt, dafs die Tiere nicht nach dem absoluten Farbwert, sondern scheinbar nach einem Beziehungserlebnis der Graunuancen geurteilt hatten. Köhler erklärte diese Erscheinung mit seinem Begriff der „Strukturfunktion". Er nimmt nämlich an, dafs bei solchen Dressuren nur die „Farbengestalt" für die Tiere wichtig wird und dafs den eigentlichen Farbqualitäten keine nennenswerte Bedeutung zukommt. Die beiden Graunuancen erlangen nach dieser Auffassung eine „innere Bindung", die Köhler in schroffen Gegensatz gesetzt wissen will zu „äufserlicher Bindung in reiner Berührungsassoziation", deshalb bezeichnet er „diese Elementarfunktion an Paaren ganz neutral als ‹Zueinander› oder ‹Strukturfunktion›". Ebenso sucht Köhler mit entsprechenden Gröfsenversuchen den Nachweis zu erbringen, dafs das „Gröfsenzueinander" eine wichtigere Rolle spielt als die absoluten Gröfsen selbst.

Zwei gleichzeitig wahrgenommene optische Reize, die auf einer Qualitätenreihe liegen, müfsten also stets im Sinne der Köhlerschen Strukturfunktion apperzipiert werden. Die Ansicht von Jaensch, dafs das Verhalten der Hühner und Kinder nur durch die starke Einwirkung der beim Vergleichsakt wich-

[1] Nachweis einfacher Strukturfunktionen beim Schimpansen und beim Haushuhn. Aus der Anthropoidenstation auf Teneriffa. Abhandl. d. preufs. Akad. d. Wissensch. 1918. Physikal.-mathemat. Klasse. — Da uns diese Abhandlung leider erst bekannt wurde, als die kleine Schrift von Jaensch schon im Buchhandel erschienen war, so kann erst hier zu der Köhlerschen Arbeit Stellung genommen werden. Dieses uns sehr unangenehme Übersehen der Veröffentlichung Köhlers hat seinen Grund in den unregelmäfsigen buchhändlerischen und akademischen Verhältnissen des Krieges und des folgenden, mit Zwischensemestern belasteten Jahres, welche es einfach unmöglich machten, die sämtlichen Neuerscheinungen der Fachliteratur zu verfolgen. — Nach Abschlufs meiner vorliegenden Arbeit erschien von W. Köhler eine Abhandlung, auf die ebenfalls hingewiesen werden mufs: Zur Psychologie des Schimpansen. Psychologische Forschung, Bd. 1; Heft 1 u. 2; Berlin 1921; S. 2—46. (Vgl. dort insbesondere S. 45 u. 46.)

tigen (und bei Personen mit der Fähigkeit des Sinnengedächtnisses deutlich aufzeigbaren) Übergangserlebnisse bestimmt wird, wäre dann hinfällig. Deshalb gehört eine Auseinandersetzung mit der KÖHLERschen Arbeit unbedingt in den Rahmen dieser Veröffentlichung.[1]

Die KÖHLERsche Arbeit hat übrigens durch LINDWORSKY eine bemerkenswerte Kritik erfahren („Stimmen der Zeit", 97. Bd., Freiburg i. B. 1919, S. 62—68). Ich muſs es mir hier versagen, alle Einwände von LINDWORSKY zu erwähnen, sondern beschränke mich auf die Wiedergabe einiger Sätze, die an dieser Stelle meiner Arbeit von Interesse sind. LINDWORSKY sagt nämlich in seinen Schluſsworten:

„Neu und sicher erwiesen ist, daſs sich einfache objektive Verhält„nisse im tierischen Bewuſstsein auch ohne Vermittlung des Instinktes „Geltung verschaffen. Der Beweis, daſs dies durch eine wahre Be„ziehungserfassung geschehe, ist jedoch nicht erbracht. Es müſste „zuvor die Wirksamkeit von Übergangsempfindungen aus„geschlossen werden." (Von mir gesperrt. D. V.)

Damit hat dieser kritische Forscher die Achillesferse der KÖHLERschen Hypothese getroffen, und damit hat er auch —

[1] Die Wurzel der KÖHLERschen Betrachtungsweise ist wohl in der EHRENFELSschen Arbeit über die Gestaltqualitäten zu suchen (*Vierteljahrsschrift f. wissensch. Philos.* 14, 1890, S. 249 ff.). Wenn man diesen arg umstrittenen Begriff der Gestaltqualitäten so erweitert, daſs man auch die Bewegungsempfindungen dazu rechnet (wie es etwa R. PAULI tut, Psychologisches Praktikum, 2. Aufl., Jena 1920, S. 136), dann kann man zustimmen, wenn den so definierten Gestaltqualitäten eine groſse Bedeutung zuerkannt wird. Zu diesen Bewegungsempfindungen würden aber auch die Übergangserlebnisse gehören, mit denen JAENSCH das Verhalten der Hühner erklärt. Von dieser Auffassung ist jedoch der KÖHLERsche Begriff der Strukturfunktion weit entfernt. Jener erweiterte Begriff von der „Gestaltqualität" gibt einfach davon Rechenschaft, daſs auf einen komplexen Reiztatbestand eine einfache psychische Reaktion erfolgt. Vielleicht hat man das dort nicht klar genug hervorgehoben, wo man dazu neigte, das Bewuſstseinsphänomen als eine bloſse Abbildung des äuſseren Reizkomplexes anzusehen, und zwar als eine eindeutige Abbildung in der Sprache der Mathematiker, also so, daſs jedem psychischen Punkt (bzw. physischen Reiz) auch ein physischer Punkt (bzw. psychische Reaktion) entsprechen würde. Aber die Unhaltbarkeit einer derartigen Auffassung sollte doch eigentlich für jeden feststehen, der nicht gerade noch der DEMOKRITschen Wahrnehmungslehre zugetan ist, welche die Wahrnehmungen als „Bildchen" der Wahrnehmungsgegenstände betrachtet, die in den Wahrnehmenden hinüberwandern.

ohne die diesbezüglichen Arbeiten des Marburger Instituts gekannt zu haben — denjenigen Vorwurf gegen Köhler ausgesprochen, der auf Grund der hier behandelten Untersuchungen auf sicherer Tatsachenunterlage gemacht werden mufs. Verschiedene der in dieser Abhandlung mitgeteilten Beobachtungen sprechen gegen die Köhlersche Hypothese, so zunächst der Befund, dafs sich die Hühner beim Vergleichen verschiedener bunter Farben von ungleichen Helligkeiten nicht nach den Farbtönen, sondern nach den Helligkeitswerten richteten (s. o. S. 92 u. 93). Wenn also zwei Platten mit drei verschiedenen bunten Farben, aber mit gleichem Helligkeitsabstand der Halbfelder dargeboten wurden (z. B.: Platte I = Dunkelblau + Rot, Platte II = Rot + Hellgrün), und das Tier dasselbe Verhalten zeigte wie bei dem entsprechenden Versuch mit Graunuancen, so kann das nicht daran liegen, dafs die beiden Paare dem Tier als eine „gleiche Farbengestalt“, als ein „übereinstimmendes Zueinander“ erscheinen. Das würde nur der Fall sein, wenn das Huhn keine bunten Farben sehen und infolgedessen die Verschiedenheit im Farbton der Halbfelder nicht bemerken könnte. In Wirklichkeit nehmen die Hühner bunte Farben wahr und richteten sich bei den angeführten Experimenten wahrscheinlich nur deshalb nach den Helligkeitswerten und nicht nach den Farbentönen, weil die ersteren für sie die gröfsere biologische Bedeutung besitzen. Überhaupt zeigte sich ja im Verlauf meiner Untersuchungen mehrmals eine hohe Differenzierung im Verhalten der Hühner nach Mafsgabe der biologischen Wichtigkeit der Wahrnehmungsgegenstände, man denke beispielsweise daran, dafs Versuche über Streckenvergleichung zu keinem Erfolg führten (s. o. S. 94). Wenn nun dem „Zueinander“, der Farben-, Helligkeits-, Flächen- oder Gröfsengestalt eine so grofse Bedeutung beigemessen wird, so müfste man vor allem zeigen können, dafs allen diesen verschiedenen „Gestalten“ auch eine biologische Bedeutung zukommt. So zweifelhaft diese bei den Gestalten ist, so sicher ist sie bei den Übergangserlebnissen, man braucht sich nur vor Augen zu halten, welche grofse Rolle die Wahrnehmung von Veränderung und Bewegung bei den Tieren und gerade auch bei ihrem Sehen spielt (s. Exner u. a.). Für die Wirksamkeit der Übergangs-

erlebnisse sprechen auch in hohem Maſse die typischen Bewegungen vieler Kinder mit dem Zeigefinger vor jeder Wahl (s. o. S. 96—98). Ich deutete schon an, daſs das ähnliche Verhalten des Köhlerschen Affen Sultan scheinbar dem gleichen seelischen Erlebnis entspringt. Damit will ich diese Betrachtungen abschlieſsen, um nun noch auſserdem durch ein Experimentum crucis zu zeigen, daſs das Verhalten der Tiere lediglich von Übergangserlebnissen bestimmt wird.[1]

Der Ausgangspunkt der folgenden Untersuchungen war der Wunsch, die Wirksamkeit der Übergangserlebnisse mit neuen Versuchen nachzuweisen, welche den bisherigen wohl sehr verwandt waren, für die aber die Köhlersche Hypothese keine Geltung haben konnte. Die Strukturfunktion als eine „Elementarfunktion an Paaren" verlangt, daſs zwei Reize in ihrem „Zueinander" erfaſst werden, das ist jedoch bei Vermeidung sehr gezwungener Hilfsannahmen nur dann möglich, wenn beide gleichzeitig und nebeneinander wahrzunehmen sind. Bei Übergangserlebnissen dagegen können zwei Reize nur in einem „Nacheinander" erfaſst werden. Läſst sich nun der Beweis erbringen, daſs die Hühner das bisherige Verhalten in der Wahl der Objekte auch dann zeigen, wenn die betreffenden Farbnuancen und Figuren nicht mehr gleichzeitig und als Paare, sondern nacheinander gesehen werden, dann ist der Köhlersche Erklärungsversuch nicht mehr ausreichend und die

[1] Ungern verzichte ich auf eine Reihe von weiteren Einwänden gegen die Köhlersche Hypothese, die aber — wollte ich sie alle anführen — diese schlichte Arbeit zu stark belasten würden. Nur auf eines muſs noch hingewiesen werden: Bei den hier mitgeteilten Untersuchungen lieferte das Experiment nur den neuen Beweis für eine schon durch andere Versuchstatsachen wahrscheinlich gemachte Annahme, deren Nachprüfung vor allem im Interesse der allgemeinen Psychologie, weniger in dem der reinen Tierpsychologie erfolgte. Bei der Gegenüberstellung der beiden Erklärungsversuche von Köhler und Jaensch kann man an Newtons Forderung erinnern, daſs eine Hypothese nur eine „causa vera" heranziehen solle. Dieser Forderung ist bei Jaensch genügt, denn seine Erklärung der Versuchsergebnisse ist, wie sowohl aus dieser Abhandlung wie noch besser aus der von Jaensch ersichtlich ist, in einem groſsen Komplex von anderen Fragen aufgetreten, und die Übergangserlebnisse waren bei Personen mit der Fähigkeit des Sinnengedächtnisses nicht nur zu erschlieſsen, sondern phänomenologisch aufzeigbar.

wesentliche Bedeutung der Übergangserlebnisse von neuem und an einem entscheidenden Beispiel dargetan.

Die Versuchsanordnung war diesmal folgendermaſsen: Bei den ersten Experimenten, wie sie Köhler sowohl wie ich in überraschender Ähnlichkeit ausgeführt hatten, waren ja zwei Platten geboten worden, von denen Platte I zur Hälfte mit dunkelgrauem und zur anderen Hälfte mit mittelgrauem Papier überzogen war, Platte II dagegen mit einem ebensolchen mittelgrauen und einem weiſslichgrauen Papier. Nun wurden in diesen neuen Versuchsreihen die Graunuancen einfach einzeln geboten. Dazu wurden drei quadratische Platten verwandt (jede 10 cm^2): Platte I war mit dem hellgrauen, II mit dem mittelgrauen und III mit dem dunkelgrauen Papier bedeckt.

Den Hühnern wurde zuerst Platte II vorgelegt, auf der kein Futter lag. Trotzdem richteten die ausgehungerten Tiere sofort ihre ganze Aufmerksamkeit auf diese mittelgraue quadratische Platte, weil sie schon wochenlang nur auf bunten Farbfeldern, auf Figuren und dgl. gefüttert worden waren. Da dieser Aufmerksamkeitskoeffizient bei den jetzt zu besprechenden Versuchen unbedingt nötig ist, so darf man keine Hühner nehmen, mit denen solche Experimente noch nicht vorgenommen worden sind, auch müssen die Tiere hungrig sein.

Sobald nun das Huhn auf die mittelgraue Platte II blickte, wurde diese schnell fortgenommen und nach vollständigem Verschwinden derselben die dunkelgraue Platte III hingelegt, auf der ein Korn lag. Von dieser dunkelgrauen Platte durfte das Tier picken. Zwischen diese Art der Darbietungen schob sich in unregelmäſsigen Abständen eine andere: es wurde zuerst wieder die mittelgraue Platte II ohne Futter gezeigt und sodann die hellgraue Platte I mit Futter. Wollte das Tier nun picken, so wurde es durch einen elektrischen Schlag daran gehindert. Mittelgrau hatte also bei diesen Lernversuchen nur den Zweck, eine die Aufmerksamkeit des Tieres wachrufende, aber sonst neutrale Farbe zu sein, an die sich nach Darbietung der dunkelgrauen oder hellgrauen Platte ein entsprechendes Übergangserlebnis der Verdunkelung (Freſserlaubnis) oder Aufhellung (Freſsverbot) anknüpfen konnte.

Solche Tiere, welche ich schon vorher mit gleichzeitiger Darbietung zweier Graunuancen

auf einer Platte (also ebenso wie bei den früheren Versuchen) in der Wahl des dunkelgrauen Feldes sicher gemacht hatte, brauchten durchschnittlich nur 15 Lernversuche, um auch jetzt, wo die Graunuancen nacheinander geboten wurden, nur beim Übergang von Mittelgrau zu Dunkelgrau zu picken; solche Hühner dagegen, für welche derartige Experimente mit Graunuancen vollständig neu waren, benötigten durchschnittlich 290 Lernversuche.

Diese an 24 Hühnern durchgeführten Untersuchungen machen es erneut in hohem Maſse wahrscheinlich, daſs bei den Platten mit zwei Graunuancen keine Strukturfunktion für die Hühner (und wohl auch für die Affen) in Frage kommen kann, denn die geringe Erlernungszahl der Hühner, um sich von der simultanen Erfassung der beiden Graunuancen auf die sukzessive umzustellen, zeigt ja deutlich, daſs die Köhlersche „Elementarfunktion an Paaren" nicht wirksam gewesen ist.

Es bleibt nun noch zu beweisen, daſs die Tiere tatsächlich nach den Übergangserlebnissen und nicht nach dem absoluten Helligkeitseindruck von Dunkelgrau und Hellgrau oder nach sonstigen Kriterien geurteilt haben. Nach den Ergebnissen der früheren Versuche sind die Übergangserlebnisse nur von dem Unterschied der Objekte, nicht von deren absoluter Qualität abhängig. Demgemäſs müssen also die Tiere auch von der mittelgrauen Platte II Futter aufnehmen, wenn zuerst die hellgraue Platte I ohne Futter und sodann die mittelgraue mit Futter geboten werden, d. h. also, wenn die hellgraue Platte in der Reihenfolge und Art der Darbietung an Stelle der mittelgrauen, die mittelgraue jedoch an Stelle der dunkelgrauen tritt. Diese Annahme wurde bestätigt gefunden. Im Lernvorgang mit Mittelgrau und Dunkelgrau muſs also für das Tier lediglich ein Übergangserlebnis der Verdunkelung wirksam geworden sein, wie es sich bei diesen Kontrollversuchen in gleicher Stärke zwischen Hellgrau und Mittelgrau einstellte. An die absoluten Farbqualitäten der einzelnen Platten kann sich demnach kein bestimmter, unverrückbarer Wert geknüpft haben.

In dem vorliegenden Falle zeigte ich ferner ein von dem Versuchstier noch nicht gesehenes sehr helles Grau, das zum bisherigen Hellgrau auf Platte I in demselben Verhältnis stand

wie dies zum Mittelgrau auf Platte II. Dieses neue Hellgrau trat nun für das Tier an Stelle der hellgrauen Nuance auf Platte I, weil bei der sukzessiven Darbietung vom alten und neuen Hellgrau ein Übergangserlebnis der Aufhellung wirksam wurde, welches das Tier in gleicher Stärke bei der entsprechenden Darbietung von Mittelgrau auf Platte II und Hellgrau auf Platte I im Lernversuch wahrgenommen hatte.

Entsprechende Resultate erhielt ich, wenn statt der mittelgrauen Platte II zuerst die dunkelgraue Platte III ohne Futter geboten wurde; beim Übergang vom Dunkelgrau zum Mittelgrau verhielt sich das Tier dann ebenso wie bei der entsprechenden Darbietung von Mittelgrau und Hellgrau, beim Übergang von Dunkelgrau auf Platte III zu einem neuen ganz schwarzen Grau nahm das Tier von diesem letzteren Futter auf. Diese ganz dunkelen Graunuancen standen zu dem bisherigen Dunkelgrau auf Platte III in demselben Verhältnis wie dieses zum Mittelgrau auf Platte II.

Während dieser soeben beschriebenen Versuchsreihen zeigte ich manchmal zuerst die mittelgraue Platte ohne Futter und sodann als zweites Objekt dieselbe Platte mit Futter. In diesen Fällen stutzten die Tiere und nahmen das Futter nur zögernd und oft überhaupt nicht auf. Das letztere war hauptsächlich der Fall, wenn die Lernversuche soeben abgeschlossen waren.

Fast ebenso zögernd nahmen die Tiere das Futter auf, wenn bei der Darbietung der Graunuancen die folgende übersprungen und eine der übernächsten gezeigt wurde, also wenn z. B. zuerst die hellgraue Platte I ohne Futter und sodann nicht die mittelgraue, sondern die dunkelgraue oder gar eine noch dunklere Platte gezeigt wurde. War nur eine Graunuance übersprungen worden, so nahmen von 20 Hühnern nur durchschnittlich 12 das Futter behutsam auf, die übrigen nicht; wenn aber zwei Graunuancen übersprungen worden waren, so pickten nur noch 7. Wurde nun ein Aufhellungsvorgang in bisher unbekannter Stärke erlebt, so wurde von keinem der Hühner Futter aufgenommen. Diese Ergebnisse beziehen sich übrigens nur auf die Fälle, in denen gelernt worden war: Erlaubt beim Übergangserlebnis der Verdunkelung! Im umgekehrten Falle standen die Resultate in einem anderen Verhältnis. Beim Aufhellungsvorgang pickten von 20 Hühnern

noch 16, wenn eine Graunuance übersprungen wurde, 18 dagegen, wenn zwei übersprungen wurden. Nur bei den ersten drei derartigen Versuchen nahmen die Tiere das Futter zögernd auf. Es ist nicht ausgeschlossen, daſs durch diese Versuchsanordnung ein im Seelenleben des Tieres schlummernder phototroper Trieb geweckt wurde und sein Verhalten bestimmen half

Ferner machte ich die Beobachtung, daſs die Hühner nach derartigen ungewohnten Experimenten nicht mehr sicher wählen, so daſs oft neue Lernversuche nötig sind. Das ist besonders der Fall, wenn die Freſserlaubnis an den Vorgang der Aufhellung geknüpft war! —

Erwähnen muſs ich noch, daſs man bei diesen Versuchen den Abstand zwischen den einzelnen Gliedern der tonfreien Reihe gröſser wählen muſs als bei simultaner Darbietung, da sich das Tier sonst nur unsicher entscheidet. Das kommt daher, weil das Huhn jetzt nicht — wie damals, als beide Graunuancen gleichzeitig und nebeneinander gesehen wurden — abwechselnd auf das eine und das andere Feld blicken kann, um sich die Übergangserlebnisse deutlich hervorzurufen.

Die Zeit zwischen den beiden Reizen betrug gewöhnlich 1—2 Sekunden, doch wurde auch nach einer Zwischenzeit von 4 Sekunden noch sicher gewählt, länger durfte die Pause meist nicht ausgedehnt werden. In einigen Ausnahmefällen bekam ich allerdings noch nach einer Zwischenzeit bis zu 9 Sekunden sichere Resultate.

Zu analogen Ergebnissen führten Versuche, in denen ich die Quadrate und Winkel einzeln und nacheinander darbot. Auch bei diesen Versuchen brauchten die Tiere eine gröſsere Unterschiedsschwelle, um sicher wählen zu können.

II. Experimentelle Untersuchungen über den Farbensinn der Hühner.

Durch die grundlegenden Arbeiten von C. v. Hess[1] wurde ich auf die umstrittene Frage nach der Blaublindheit der

[1] Von den zahlreichen Veröffentlichungen sind in unserem Zusammenhang besonders wichtig: Über Dunkeladaptation und Sehpurpur bei Hühnern und Tauben. *Arch. f. Augenheilk.* 57, 1907. — Untersuchungen über Lichtsinn und Farbensinn der Tagvögel. *Ebenda.* — Untersuchungen

Tagvögel aufmerksam. Da es nun für meine Untersuchungen über das Vergleichen bunter Farben durch Hühner (s. o. S. 92 u. 93) wünschenswert war, über diese Frage Klarheit zu bekommen, führte ich eine Reihe von Versuchen aus, über die im folgenden berichtet wird.[1]

Hess verwandte zu seinen diesbezüglichen Untersuchungen hauptsächlich Hühner und Tauben. Die helladaptierten Tiere wurden im Dunkelzimmer vor eine mattschwarze, mit Reiskörnern bestreute Fläche gesetzt, auf die ein lichtstarkes Spektrum geworfen wurde. Es zeigte sich nun, daſs die Tiere in den meisten Fällen im orangefarbenen und roten Teil des Spektrums zu picken anfingen und sämtliche Körner bis zum blaugrünen Teil aufnahmen. Die grünblauen, blauen und violetten Körner lieſsen sie unberührt, obwohl dieselben für das menschliche Auge noch deutlich sichtbar waren. Hühner, die lange dunkeladaptiert waren, pickten auch noch die blaugrün beleuchteten Körner, die blau und violett beleuchteten dagegen wurden auch nach sehr langer Dunkeladaptation nicht aufgenommen. Hess zog daraus den Schluſs, daſs die Hühner und andere Vogelarten, auf welche die Versuche ausgedehnt wurden, die Farben etwa so sehen wie der normale Mensch, der sein Auge mit rotgelben Gläsern bewaffnet hat, durch die nur wenig blaues Licht dringt. Die starke Verkürzung des kurzwelligen Teils im Spektrum erklärte Hess durch die in der Retina des Tagvogelauges zahlreich vorhandenen Zapfenölkugeln. Diese Ölkugeln befinden sich in wechselnder Tiefenlage an den Auſsengliedern der Zäpfchen und sind hauptsächlich von gelblicher und rötlicher Färbung.

Dieser Ansicht von Hess, daſs die Zapfenölkugeln nur

über das Sehen und die Pupillenreaktion von Tag- und Nachtvögeln. *Arch. f. Augenheilk.* **59**, 1908. — Über den Lichtsinn in der Tierreihe. *Münchn. med. Wochenschr.* 1910. — Über den Licht- und Farbensinn in der Tierreihe. *Med. Klinik* 1912. — Vergleichende Physiologie des Gesichtssinnes. In Wintersteins Handbuch der vergleich. Physiol. Jena 1912, Bd. 4. — Letztere Abhandlung gibt einen zusammenfassenden Überblick.

[1] Diese Experimente bilden zugleich die notwendigen Vorarbeiten zu einer weitergehenden Untersuchung, über die hier noch nicht berichtet werden kann.

wenig blaues Licht hindurchlassen, wurde in einer Hallenser Dissertation von ERNA HAHN entgegengetreten.[1] Die Verfasserin glaubt den Beweis erbracht zu haben, dafs die Tiere bei den von HESS angestellten Untersuchungen noch durch andere Faktoren als durch physiologisch bedingte beeinflufst werden. ERNA HAHN nimmt an, dafs bei den Tagvögeln nur eine Abneigung gegen die blaue Farbe bestehe, da dieselbe für sie keine biologische Bedeutung besitze. Die Tagvögel würden also die Farben ebenso wahrnehmen wie der normale farbentüchtige Mensch. Diese Behauptungen begründet ERNA HAHN mit ihren eigenen, in mancher Hinsicht anfechtbaren Untersuchungen, durch die sie für erwiesen hält, dafs die Hühner blaue Farben von gleichhellen Graunuancen gut unterscheiden und bei einer Gewöhnung an blaues Licht auch im kurzwelligen Teil des Spektrums Körner aufnehmen.

Die entgegengesetzte Ansicht wurde in einer kleinen Arbeit von HANS HENNING[2] ausgesprochen, der die Untersuchungen von HESS verteidigt, eine nicht ungeschickte Hypothese über die Bedeutung der Zapfenölkugeln zur Erkennung der Artgenossen[3] aufstellt und die Notwendigkeit dieser Gebilde aus genetischen Gründen darzutun sucht. HENNING übt dabei eine sehr scharfe Kritik an der Arbeit von ERNA HAHN. Auf Grund eigener Untersuchungen mufs ich erklären, dafs manche Beobachtungen der Verfasserin richtig sind, dafs aber die daraus gezogenen Schlufsfolgerungen durchaus unhaltbar, ja teilweise geradezu sinnlos sind.

---

[1] Über den Farbensinn der Tagvögel und die Zapfenölkugeln. *Zeitschrift f. wiss. Zoologie* **116**.

[2] Optische Versuche an Vögeln und Schildkröten über die Bedeutung der roten Ölkugeln im Auge. *Pflügers Archiv* **178**.

[3] Die letzte und prinzipielle Frage dieser Kontroverse dreht sich um die Existenzberechtigung der Schmuckfarbentheorie, die natürlich einen argen Stofs erleiden mufs, wenn die Versuchsergebnisse von HESS durchweg bestätigt gefunden werden. Es ist daher schade, dafs die Untersuchungen von ERNA HAHN mit blaugefiederten Vögeln ohne ein nennenswertes eindeutiges Ergebnis geblieben sind. HENNING sucht in seiner angeführten Abhandlung eine Synthese zwischen den Versuchsergebnissen von HESS und der traditionellen Schmuckfarbentheorie herzustellen, indem er sagt, dafs die Farbenempfindlichkeit jeder Tagvogelart durch die Ölkugeln so fein abgestimmt sei, dafs nur das Gefieder der Artgenossen farbenreich und leuchtend erscheine.

Bei allen dieser Untersuchungen hatte man nie versucht, das Tier durch Versuchsanordnung und Hunger zu nötigen, im homogenen blauen Licht Körner aufzunehmen. Diese Maſsnahme war aber der Ausgangspunkt meiner eigenen hier beschriebenen Versuche.

Aus einem lichtstarken Spektrum wurden die blauen Strahlen herausgeschnitten und als Lichtkegel auf den mattschwarzen Boden des Dunkelzimmers geworfen. Die runde, blau beleuchtete Fläche, welche dadurch auf dem Boden erschien, hatte einen Durchmesser von 15 bis 20 cm. Das blaue Licht war mit peinlicher Sorgfalt spektroskopisch auf seine Reinheit untersucht worden. Obwohl die Hühner schon mit andersfarbigen Strahlen darauf dressiert waren, in dem Lichtkegel ihr Futter zu finden, suchten sie denselben, wenn er blau oder violett war, anfangs nur dann auf, wenn sie sehr ausgehungert waren, doch gewöhnten sie sich sehr schnell an blaues Licht. Die helladaptierten und ausgehungerten Versuchstiere wurden nun in eine entfernte Ecke des Zimmers gesetzt, dasselbe plötzlich verdunkelt und der blaue Lichtkegel auf den Boden geworfen. Mit derselben langsamen Sicherheit, mit der sich die Hühner durch das dunkle Zimmer den andersfarbigen Lichtern genähert hatten, schritten sie, sobald sie sich an blaues Licht gewöhnt hatten, auf den blauen Lichtkegel zu und nahmen dort alle Körner auf. Aber im Gegensatz zu ihrem Verhalten im roten oder grünen Licht pickten sie jetzt langsam und vorsichtig. Waren die Hühner vor Beginn des Versuches so gesetzt worden, daſs der blaue Lichtkegel unmittelbar vor ihnen erschien, so begannen sie sofort die Körner aufzunehmen. Erwähnung verdient auch, daſs ich den blauen Lichtkegel an verschiedenen Stellen des Zimmers auf den Boden warf und auch die Hühner vor jedem Versuch in eine andere Ecke des Zimmers setzte, sie muſsten also stets eine neue Richtung einschlagen, um zu dem oft 2 bis 3 m entfernten Lichtkegel zu gelangen. Als Futter wurden Reiskörner verwandt, die durch Kochen ihres Glanzes beraubt worden waren. Körner, die auſserhalb des (blauen) Lichtkegels lagen, wurden nicht aufgenommen.

Um nun zu untersuchen, ob die Hühner nicht wahllos auf den Boden pickten, ohne die Körner deutlich zu sehen,

wandte ich den Pickbewegungen der Tiere besondere Aufmerksamkeit zu. Es wurde selten vergeblich gepickt und zwar nur von ausgehungerten Tieren, welche die Körner sehr hastig aufnahmen. Streute ich etwa 20 Körner so hin, dafs dieselben teilweise verhältnismäfsig weit auseinander lagen, so konnte man in den meisten Fällen deutlich hören und auch sehen, wie gerade 20 mal gepickt wurde und nicht mehr.

Wenn solche Tiere, die einige Tage lang ihre Nahrung nur im blauen Licht gefunden hatten, vor ein Spektrum gesetzt wurden, so pickten sie in einigen Fällen zuerst im blauen Teil desselben, ja, manche Tiere neigten dazu, das Futter in den andersfarbigen Teilen zu meiden.[1]

Durch diese Untersuchungen war also zunächst festgestellt, dafs die Hühner auch im homogenen blauen Licht mit Sicherheit Futter aufnehmen, wenn sie durch Hunger und Gewöhnung dazu genötigt sind. Ähnliche Untersuchungen brachten auch die Bestätigung für violettes Licht. Nun blieb allerdings noch die Frage offen, in welcher Stärke das blaue Licht wahrgenommen wird. Ich führte deshalb vergleichende Untersuchungen mit anderen Lichtern aus. In einen dunkelroten Lichtkegel legte ich 25 Körner und prüfte mit der Stoppuhr die Zeit, welche die Hühner brauchten, um die Körner aufzunehmen. Als Anfang galt das erste Picken, als Ende das fünfundzwanzigste, ganz ohne Rücksicht darauf, ob die Tiere alle Körner aufgenommen hatten oder nicht. Derselbe Versuch wurde mit blauem Spektrallicht gemacht, das bedeutend heller war als das dunkelrote.

Diese Versuche wurden mit mehreren Hühnern unternommen. Mit jedem Tier wurden insgesamt 50 Versuche gemacht, die auf 5 Tage verteilt waren, so dafs mit jedem Huhn täglich je 5 Versuche im roten und ebensoviel im blauen Licht unternommen wurden, und zwar so, dafs nach jedem Versuch mit blauem Licht ein solcher mit rotem folgte.

Um 25 mal im dunkelroten Licht zu picken, wurden 14,3 Sekunden benötigt, im blauen Licht dagegen 28,7 Sekunden; im dunkelroten Licht hatte jedes Huhn während der

[1] Damit ist wahrscheinlich auch die Beobachtung von Erna Hahn in Einklang zu bringen, dafs eins ihrer Hühner im blauen Teil des Spektrums zu picken begann.

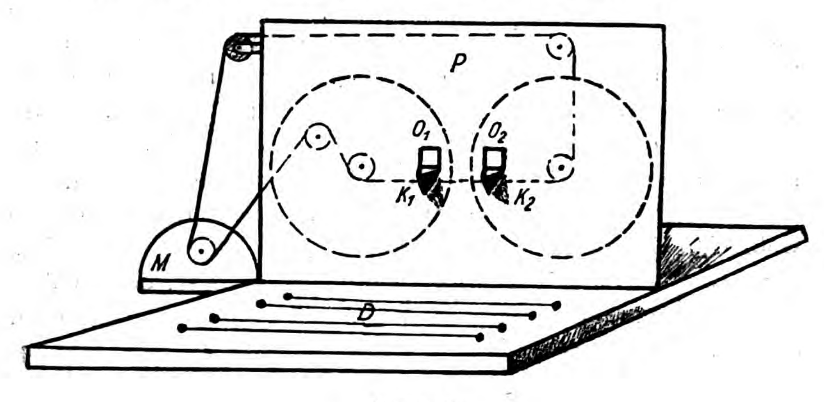
50 Versuche 1 mal falsch gepickt, im blauen Licht 9 mal. Sämtliche Zahlen sind natürlich Durchschnittswerte.

Wenn ich das blaue Licht ebenso dunkel machte wie das dunkelrote, so wurden jetzt zum Aufpicken der 25 Körner schon 39,3 Sekunden benötigt, und während 50 Versuchen wurde 19 mal falsch gepickt. Bei dieser Lichtstärke konnte man die Körner mit dem menschlichen Auge auf 1,5 m Entfernung noch gut erkennen. Je schwächer ich das blaue Licht machte, desto langsamer und unsicherer wurde von den Hühnern gepickt, während in den gleichhellen andersfarbigen Lichtern das Futter durchaus sicher aufgenommen wurde.

Nach diesen Untersuchungen ist also wahrscheinlich, dafs die Hühner wohl blaues Licht sehen, aber nicht so stark wie der farbentüchtige Mensch. Um nun den Grad der Empfindlichkeit für blaues Licht näher zu bestimmen, bediente ich mich folgender Versuchsanordnung: Das Versuchstier wurde vor eine grofse Pappwand gestellt, in deren Mitte sich in 25 cm Höhe und 5 cm Abstand voneinander zwei quadratische Öffnungen befanden, jede 5 cm² grofs. Vor jeder von ihnen war eine kleine Futterkrippe angebracht. Die Öffnungen wurden von zwei Farbkreiseln vollständig ausgefüllt, von denen der eine ein gesättigtes Blau zeigte, der andere eine Graunuance. Auf einem wagrechten Brett vor der Pappwand, auf dem das Tier während der Versuche stand, liefen starke mit einem Induktionsapparat verbundene Kupferdrähte. Wollte das Tier aus der Krippe fressen, welche vor derjenigen Öffnung stand, hinter welcher die Graunuance erschien, so bekam es einen elektrischen Schlag. Damit sich kein Ortskriterium für erlaubte und verbotene Farbe herausbildete, erschienen dieselben in unregelmäfsigem Wechsel rechts und links voneinander. Um die Tiere nicht scheu zu machen, wurde das Motorgeräusch möglichst abgedämpft.

Der gesättigte blaue Farbton des einen Kreisels blieb zunächst unverändert, der andere Kreisel dagegen zeigte nacheinander alle Helligkeitswerte der tonfreien Reihe. Das Verhältnis der auf diesem Kreisel befindlichen weifsen und der schwarzen Scheibe wurde nach jedem Versuch um 0,5° geändert, so dafs also 720 verschiedene Nuancen zwischen dem äufsersten Schwarz und dem äufsersten Weifs durchlaufen

wurden. Die Helligkeitswerte wechselten dabei in mehreren Versuchsreihen regelmäfsig, in den anderen unregelmäfsig, aber derart, dafs jeder Wert einmal an die Reihe kam.



Figur 4.

Schematische Ansicht: P Pappwand — O_1, O_2 die zwei Öffnungen, in denen ein Teil der dahinter laufenden Kreisel erscheint — K_1, K_2 Futternäpfe — M Motor — D Kupferdrähte, die mit einem Induktionsapparat verbunden sind.

Über das Bodenbrett ist ein in der Zeichnung nicht wiedergegebener Käfig gebaut, in dem sich das Versuchstier befindet. Die hinter der Pappwand befindlichen Kreisel und die Transmission sind durch gestrichelte Linien angedeutet.

Nachdem die Tiere durch genügend Lernversuche in der Wahl des blauen Farbkreisels sicher gemacht worden waren, pickten sie stets nur von dem Futternapf, über dem Blau erschien. Wenn blaue Farbe den Hühnern als reines Grau erscheinen würde, dann müfste unter den 720 Graunuancen wenigstens eine gewesen sein, welche die Tiere von der blauen Farbe nicht unterscheiden konnten!

Setzte ich nun dem gesättigten Blau einen gewissen Teil Schwarz oder Weifs zu, so wurden die Tiere in der Wahl der erlaubten Farbe unsicher. In ausgedehnten Untersuchungen stellte ich für verschiedene Blaupapiere fest, wieviel Schwarz oder Weifs zugesetzt werden mufs, um eine Nuance zu erzeugen, welche die Tiere von einem bestimmten Grau nicht mehr unterscheiden können. Gleichzeitig führte ich dieselben Untersuchungen für das normale menschliche Auge aus, das ja in

einem vorwiegend grauen Farbkreisel noch sehr feine blaue Töne wahrnimmt. Für die Hühner fand ich dagegen, daſs dieselben eine mit Grau verhüllte, aber uns noch sehr blau erscheinende Farbnuance von der gleichhellen Graunuance nicht unterscheiden können. Nach den Ergebnissen, die ich bis zur Niederschrift dieser Abhandlung erhalten habe, beträgt die Blauempfindlichkeit des Hühnerauges annähernd[1] ein Fünftel derjenigen des menschlichen Auges. Eine leuchtend blaue Farbe wird also vom Huhn nur blaugrau gesehen, ein dunkles oder helles Blau nur noch grau. Dieses Resultat dürfte wohl eine Erweiterung und Bestätigung der Versuchsergebnisse von Hess sein, der die Frage offen gelassen hatte, ob die Tagvögel ein uns leuchtendes Blau „im allgemeinen nur blaugrau oder mehr oder weniger rein grau" sehen.[2]

Zusammenfassung:

Als wichtigste Versuchsergebnisse vorstehender Arbeit nenne ich:

1. Durch die Untersuchungen mit Hühnern konnte gezeigt werden, daſs der Vergleichsvorgang ursprünglich auf der Wirksamkeit von Übergangserlebnissen beruht, denen gleichend, die sich an Eidetikern phänomenologisch deutlich aufzeigen lassen. An beiden tritt das u r s p r ü n g l i c h e Verhalten hervor.

2. Beim Vergleichen bunter Farben urteilten die Hühner besonders nach den Helligkeitswerten derselben, der Farbton spielte nur eine untergeordnete Rolle.

3. Während die Hühner Figuren und Farbnuancen gut

---

[1] Absichtlich vermeide ich es, schon hier eine genaue Zahlenangabe mit dem Anspruch auf absolute Gültigkeit zu machen. In diesen Fragen darf man das m. E. erst auf Grund gröſserer Untersuchungen mit Berücksichtigung aller irgendwie in Betracht kommenden Begleitumstände. Diese Beschränkung darf ich mir um so mehr gestatten, weil ich hoffe, über die Fortführung dieser Arbeiten demnächst in einem gröſseren Zusammenhang berichten zu können. Dort werde ich auch die hier mitgeteilten Versuche mit einer ausführlichen Darstellung des gesamten Materials eingehender behandeln.

[2] Vgl. C. v. Hess, Messende Untersuchungen zur vergleichenden Physiologie des Pupillenspieles in *v. Graefes Archiv f. Ophthalmol.* **15**, 1915, S. 388.

vergleichen konnten, waren sie nicht zur Streckenvergleichung fähig.

4. Die Übergangserlebnisse liefsen sich bei Hühnern auch dann nachweisen, wenn die Objekte nicht mehr paarweise nebeneinander, sondern nacheinander dargeboten wurden. Eine „Strukturfunktion“ kann also nicht wirksam gewesen sein.

5. Vergleichende Untersuchungen mit Kindern ergaben, dafs die meisten Kinder zwischen 2 und 4 Jahren dasselbe Verhalten zeigten wie die Hühner; sie orientierten sich also hauptsächlich auch nach den Übergangserlebnissen.

6. Der Einflufs der Sprache kann die Urteilsbildung wesentlich beeinflussen.

7. Beim Vergleichen von Figuren urteilten die Kinder auffallenderweise bedeutend früher absolut, als beim Vergleichen von Farbnuancen. Das rührt scheinbar daher, dafs die sprachliche Bezeichnung für Gröfsen auch früher vorhanden ist als die für Farben.

8. Zur Frage nach der „Blaublindheit der Hühner“ wurde festgestellt, dafs eine Blauempfindlichkeit des Hühnerauges wohl vorhanden ist, aber ganz erheblich hinter derjenigen des menschlichen Auges zurücksteht.

(Eingegangen am 10. Oktober 1921.)

(Aus dem psychologischen Institut der Universität Marburg.)

Über den Aufbau der Wahrnehmungswelt und ihre Struktur im Jugendalter.

Herausgegeben von E. R. Jaensch.

V.[1]

Über Raumverlagerung und die Beziehung von Raumwahrnehmung und Handeln.

(Nebst Anwendung der Lehre von der Raumverlagerung auf die allgemeinen Probleme der Raumwahrnehmung, sowie auf die Fragen der Spiegelschrift, der Symmetrie und auf Vorfragen der Denkpsychologie, einschliefslich der Kontroverse über die sog. Intelligenzleistungen der höchststehenden Tiere.)

Von

E. R. Jaensch.

(Mit einigen Versuchen von H. Freiling.)

1. Kapitel.

Die Fortführung der Untersuchung, insbesondere die Bestimmung des Bereiches der Selbststeuerungsvorgänge, ein Anliegen nicht nur der Raumpsychologie, sondern auch der Erkenntnislehre.

Im Mittelpunkt der vorangegangenen Untersuchungen stand die sog. Hering-Hillebrandsche Horopterabweichung. Sie erwies sich einer eindringenderen experimentellen Analyse als ein Akt der Selbststeuerung unseres Sehens. Damit ordnete sie sich jener grofsen Klasse von Selbststeuerungs-

[1] Von diesem Werk erschien in der *Zeitschr. f. Sinnesphysiologie:* Artikel III. K. Kröncke, Zur Phänomenologie der Kernfläche des Sehraums, und IV. E. R. Jaensch, Über den Nativismus in der Lehre von der Raumwahrnehmung.

vorgängen ein, deren zentrale Stellung im Lebensgeschehen von HERING an einigen Sonderfällen mit sicherer Intuition zuerst erkannt und dann von der neueren Forschung in ungeahntem Ausmaſs erwiesen wurde. Haben doch z. B. jene groſsen Forschungsgebiete, die in der Physiologie an den Namen ABDERHALDENS und in der Medizin an das Werk BEHRINGS oder BIERS anknüpfen, durchweg Selbststeuerungsvorgänge aufgedeckt. Das Ziel einer umfassenden Erkenntnislehre, das dem Psychologen bei aller seiner oft so hart verkannten Einzelarbeit in dem Gebiet vorschwebt, war für HERING und seinen Kreis nicht unmittelbar leitend. Das Interesse an den allgemeinsten Fragen des Lebens, der Aufgabenkreis einer sog. allgemeinen Physiologie, hatte jene Forscher auch zur Empfindungs- und Wahrnehmungslehre geführt.[1] Später suchte man sich den Zugang zu diesen Fragen vorwiegend auf anderem Weg zu bahnen, durch Erforschung des anatomischen Elementes der lebendigen Substanz — der Zelle — an der Hand der einzelligen Lebewesen. Aber je komplizierter sich die physiologische Funktion jener anatomisch einfachsten Organismen hierbei darstellte, um so nachdrücklicher behauptete zugleich auch der HERINGsche Weg sein Recht: das Verfahren, die Grundeigenschaften des Lebendigen, die Reaktion auf Reize, dort zu studieren, wo das Lebendige am reagibelsten ist, d. h. die Empfindungs- und Wahrnehmungslehre in den Dienst der allgemeinen Physiologie zu stellen; gibt es doch im ganzen Lebensbereich kein feineres Reagenz auf Reize als das Bewuſstsein.

Allein diese Forschungen samt ihren Ergebnissen erfordern auch die höchste Aufmerksamkeit des philosophischen Psychologen. Führten sie doch zu einem entschiedenen Bruch mit jener vorangegangenen physikalistischen Richtung der Physiologie, für die das Wort E. DU BOIS-REYMONDS von den „sog. Lebensvorgängen" so bezeichnend war, und statt dessen zur Annahme einer weitgehenden Eigengesetzlichkeit des Lebens, die z. B. in jenen Selbststeuerungsvorgängen und im „Gedächtnis als einer allgemeinen Funktion der organisierten Materie" zum Ausdruck kommt („Vitale Autonomie", v. TSCHER-

---

[1] Vgl. A. v. TSCHERMAK, Allgemeine Physiologie I, 1916, S. 38.

MAK a. a. O. S. 36). Damit aber gewann die Sinnesphysiologie einen anderen Anblick als selbst noch bei HELMHOLTZ, der z. B. das Farbensehen ganz nach Analogie der physikalischen Farbenmischung betrachtete und somit den Gesichtssinn wie einen auf die Umweltreize reagierenden physikalischen Apparat darstellte,[1] ähnlich wie er es auch für den Gehörssinn getan hat. Diese Umstellung der Grundanschauungen nun erfolgte in demjenigen Lebensgebiet, das zugleich dem Bewuſstsein angehört. Nur vorurteilsvolle Befangenheit und Mangel an philosophischer Abstraktionskraft, die doch auch im äuſserlich Verschiedenen das wesenhaft Gemeinsame erfassen soll, könnte übersehen, daſs diese Wende aufs nächste auch den Fragenkreis berührt, der in den letzten Jahrhunderten im Mittelpunkt der philosophischen Erörterungen gestanden

---

[1] Vgl. z. B. F. B. HOFMANN, EWALD HERING. *Münchner med. Wochenschrift* 1918, Nr. 20. — Nichts aber wäre ungerechter und undankbarer als das Unterfangen, HERING gegen HELMHOLTZ auszuspielen. Während der Psychologe in HERINGS Empfindungslehre mehr Anknüpfungspunkte findet, bewährt sich HELMHOLTZ' ganzer psychologischer Tiefblick erst, dann aber um so nachhaltiger, in der Wahrnehmungslehre. Der Grund jener ausgesprochenen Zweiteilung der HELMHOLTZschen Optik liegt darin, daſs HELMHOLTZ in seinen prinzipiellen Anschauungen durch KANT, genauer durch die Frühform des Neukantianismus, bestimmt war. Der frühe Neukantianismus unterschied noch — anders als der spätere — im Einklang mit dem früheren KANT scharf das Vermögen der Rezeptivität und der Spontaneität, wobei ihm die Spontaneität gleichbedeutend mit psychischer Verarbeitung war. Genau dort, wo sich bei dem so verstandenen KANT Rezeptivität und Spontaneität scheiden, geht auch bei HELMHOLTZ der Schnitt. Die Spontaneität dachte man beginnend mit der Anschauung des Raumes, die als eine vom Bewuſstsein den Elementen der Rezeptivität aufgeprägte Form erscheint; dementsprechend erklärt HELMHOLTZ da, wo er die Darstellung der Raumwahrnehmung beginnt: „Diese Untersuchung tritt notwendig zum Teil in das Gebiet der Psychologie ein". Das durch Rezeptivität Gegebene betrachtete man als bloſsen Reizerfolg; dementsprechend ist bei HELMHOLTZ der zweite Abschnitt, die Lehre von den Empfindungen, wesentlich nach physikalischen, der dritte, die Lehre von den Wahrnehmungen wesentlich nach psychologischen Prinzipien aufgebaut. — Derartige historische Betrachtungen sind nicht überflüssig, sondern erforderlich, um der Forschung freie Bahn zu schaffen, da das nur historisch Bedingte an den klassischen Meisterwerken allzuleicht diese Bahn versperrt, solange die historische Bedingtheit nicht erkannt wird.

hatte. Wer die Gesamtarbeit der Erkenntnistheorie aus der Vogelperspektive überschaut, wird ihre Lehren zwischen zwei Polen schwingen sehen: einem Standpunkt, der den gesamten Bewufstseinsinhalt, also das ganze gegebene Weltphänomen, auf die Eigengesetzlichkeit oder Autonomie des Bewufstseins zurückführt und einen polarentgegengesetzten, der diese Eigengesetzlichkeit leugnet und vielmehr die Empfindungen, Wahrnehmungen und alle daran anschliefsenden psychischen Akte als einfache Fortwirkungen der äufseren Reize betrachtet, die nach ganz denselben Grundbegriffen zu verstehen sind, wie das Verhalten der Aufsenreize vor dem Eintreffen im Organismus, also einer rein physikalisch-chemischen Erklärung sich fügen. Transzendentaler Idealismus und physikalistischer Realismus sind diese beiden Pole. Die klassischen Formen des transzendentalen Idealismus sind allbekannt, und es mag hier, wo es sich vor allem um die Wahrnehmung handelt, nur ergänzend erwähnt werden, dafs neuerdings der Biologe v. UEXKÜLL[1] versucht hat, von rein idealistischen, KANTischen Gesichtspunkten aus, ohne die realistische Annahme einer allen gemeinsamen Aufsenwelt, die Erlebniswelten der Organismen aufzubauen, einschliefslich auch der Empfindungs- und Wahrnehmungswelt, auf die die klassischen Formen nur in geringerem Mafse eingehen.[2] Der physikalistischste Realismus der Neuzeit geht zurück auf HOBBES, der auf der Naturlehre GALILEIS, vor allem aber DESCARTES' weiterbaut und diese letztere gegen den Idealismus ihres Urhebers wendet. Sind alle Veränderungen in der Körperwelt nach DESCARTES Bewegungen und läfst sich dieser Standpunkt selbst in der Dioptrik durchführen (DESCARTES), dann können auch die Folgewirkungen der Vorgänge, welche diese Disziplin betrachtet, d. h. die Wahrnehmungen und anschliefsenden psychischen Prozesse, nur Bewegungen sein. Auch HARTLEY, auf den die physikalistischen Leitungshypothesen mancher Assoziationspsychologen zurückgehen,

---

[1] Theoretische Biologie 1920.

[2] RIEHLS „Philosophischer Kritizismus" bietet allerdings eindringende Untersuchungen über Empfindung und Wahrnehmung, aber durchaus nicht im Sinne des hier als „Pol" bezeichneten reinidealistischen Standpunkts.

wollte nach ausdrücklicher Erklärung die Grundvorstellungen NEWTONS auf die Lehre von den Sensationen übertragen.[1]

Über Materialismus und Sensualismus zieht sich der physikalistische Realismus bis in die Gegenwart hinein und hat hier in W. KÖHLERS physikalisch-chemischer Gewaltwahrnehmungstheorie seine jüngste Ausprägung erfahren. Natürlich gibt es verschiedene Schattierungen dieser Grundanschauung, vor allem eine materialististische und eine parallelistische. Die durchgehende Wesenscharakteristik des physikalistischen Realismus liegt nur darin, dafs er gleich der Physiologie in ihrer Frühzeit die Autonomie der Lebensvorgänge überhaupt und der Bewufstseinsvorgänge im besonderen nicht anerkennt.

Wo die Wahrheit zwischen den beiden extremen Polen auch liegen mag, jedenfalls wird in naher Zukunft nur noch eine solche Erkenntnislehre befriedigen können, die auch schon von dem elementaren Fundament aller Erkenntnis, der Wahrnehmung, Rechenschaft gibt und eine streng empirische Untersuchung dieser nicht verachtet. Dafs der gegenwärtig sich vollziehende Umbau der Psychologie gelegentlich wie ein von den Zielen echter Philosophie abführendes Unternehmen erscheinen konnte, wird sehr bald unter den grofsen Irrtümern der Wissenschaftsgeschichte gebucht werden.

Beachtet man die grofse Rolle, die nach unseren Untersuchungen in der Wahrnehmung das Gesetz der Selbststeuerung spielt — der sich eine ähnliche Bedeutung der Selbststeuerung in der Vorstellungspsychologie zur Seite stellen wird —, dann könnte es nahe liegen, die Lösung des Erkenntnisproblems dort zu suchen, wo zwischen den beiden angegebenen Grenzpolen der Pragmatismus seinen Ort hat, jene Lehre, die den ganzen Bewufstseinsinhalt lediglich als ein Mittel der Selbsterhaltung und als blofses Durchgangsstadium zu praktischem, erhaltungsgemäfsen Handeln, d. h. eben als einen Akt der Selbststeuerung ansieht. Nach der gleichen Richtung scheint in unserem Gebiet der Umstand zu weisen, dafs wir den Ursprung der Lokalisation im Sehraum in optisch-dynamischen auf eine Verschiebung der Sehdinge gerichteten

[1] Vgl. auch A. A. GRÜNBAUM, Untersuchungen über die Funktionen des Denkens und des Gedächtnisses III. *Arch. f. d. ges. Psych.* 1919.

Akten, also in einem auf die Dinge gerichteten Handeln im pragmatistischen Sinne erkannt haben. Allein der Befund, dafs bei allmählicher Überschreitung der eidetischen Jugendphase die optisch-dynamischen Akte an Wirksamkeit einbüfsen und darum nicht mehr ganz so leicht nachweisbar sind, weiter die festgestellte Tatsache, dafs im gleichen Mafse der quantitative Betrag der Horopterabweichung zurückgeht, die anfängliche Bedeutung der zugrundeliegenden Selbststeuerungsvorgänge also abnimmt, nötigen doch zu einer wesentlichen Einschränkung der so naheliegenden Ansicht. Jene Tatsachen weisen recht eindeutig auf eine Möglichkeit hin, die den bisherigen Erkenntnistheorien entgehen mufste, solange die geschichtete Struktur des Bewufstseins nicht Beachtung fand,[1] die durch die eidetischen Untersuchungen für das Gedächtnis, für die Wahrnehmungs- und Vorstellungswelt nun erwiesen ist. Die Wahrnehmungen, das Gedächtnis und die Vorstellungen zeigen nicht nur in verschiedenen Lebensaltern verschiedene, wenn auch gleitend miteinander verknüpfte Strukturen, sondern es wird auch in dem Vorstellungsleben der Erwachsenen je nach dem augenblicklichen Verhalten und der dauernden Individualität bald die eine bald die andere der verschiedenen Schichten eingeschaltet (nach den Untersuchungen meines Mitarbeiters Kobusch). Untersucht man nun die Gesetze des Vorstellungslebens ohne Rücksicht auf jene Schichten, so findet man je nach der Individualität der herangezogenen Vpn. und dem jeweiligen inneren Verhalten verschiedene Gesetze, die sich vielfach zu widersprechen scheinen. Aber an Stelle dieser Mannigfaltigkeit der Beziehungen tritt (nach den Untersuchungen von Kobusch) sofort Ordnung und Eindeutigkeit, wenn die geschichtete Struktur des Vorstellungslebens Berücksichtigung findet. Da nun aber Wahrnehmung, Gedächtnis und Vorstellung den elementaren Unterbau der Erkenntnisinhalte und -funktionen bilden, so ist es äufserst wahrscheinlich, dafs auch die erkenntnistheore-

---

[1] Eine geschichtete Struktur, wie sie durch unsere jugendpsychologischen Untersuchungen für die Gesichtsempfindungen und -wahrnehmungen erwiesen ist, findet sich nach unseren akustischen Untersuchungen in anderer Art auch beim Gehörssinn wieder (vgl. Grundfragen d. Akustik u. Tonpsychologie, hrsg. v. E. R. Jaensch I, II).

tischen Fragestellungen an die einzelnen Schichten gesondert herangetragen werden müssen, und dafs sich dann die Mannigfaltigkeit der Erkenntnisstrukturen ebenso in Eindeutigkeit umwandelt, wie sich bei dem entsprechenden Verfahren die Mannigfaltigkeit der Vorstellungsstrukturen in Eindeutigkeit auflöst. Es könnte sich hierbei herausstellen, dafs die Vielheit der Erkenntnistheorien und ihr fast durchgängiger Plausibilitätsschein eben daher rührt, dafs sie an verschiedenen Gebieten, Betätigungen und somit Bewufstseinsschichten orientiert sind, also relative, nämlich für die Schichten gültige Teilwahrheiten darstellen, während die allgemeine Auflösung des Erkenntnisproblems nur von einer übergreifenden, die Vielheit der Schichten berücksichtigenden Synthese zu erwarten ist.[1]

Je höher nun aber das Ziel ist, das wir der Wahrnehmungslehre stecken müssen, je gröfser der Bau, der über ihr einst stehen soll, um so fester mufs in ihr selbst das Fundament gelegt werden. Nachdem sich in *einem* Gebiet der Wahrnehmung, beim Tiefensehen, *Selbststeuerungsvorgänge* als sehr bedeutsam herausgestellt haben, ist es nicht nur ein Anliegen der Raumpsychologie allein, sondern zugleich ein solches der werdenden Erkenntnislehre, den Herrschaftsbereich dieser Vorgänge abzumessen. Haben sie in der hier betrachteten Schicht des Raumsehens eine allgemeinere Bedeutung? Sind sie also nicht nur in der dritten, sondern auch in den beiden ersten Dimensionen wirksam? Gibt es m. a. W. zur sog. „Horopterabweichung" ein Analogon in der Ebene? Treten auch hier die Selbststeuerungsvorgänge mit fortschreitender Entwicklung zurück? Das ist nun durch die experimentelle Untersuchung zu prüfen, die — wie vorausnehmend bemerkt sei — zur Bejahung aller jener Fragen führen wird. Wir betonen aber, dafs die nachfolgenden Untersuchungen nicht durch jene Fragen angeregt wurden, sondern durch immer wiederkehrende, von selbst sich aufdrängende Beobachtungen bei den Massenuntersuchungen. Diese Untersuchungen waren so gut wie abgeschlossen, bevor jene Fragen durch die Untersuchungsergebnisse der in dieser Serie vorangestellten Artikel überhaupt angeregt waren.

[1] Verf. hat seit längerer Zeit die Erkenntnistheorie in seinen akademischen Vorlesungen in dem angedeuteten Sinne vorgetragen.

2. Kapitel.

Die spontan auftretende Raumverlagerung in ihrer Bedeutung für die Lehre vom Sehraum.

1. Die Erscheinung der spontanen Raumverlagerung und die ihrem Auftreten günstigen Bedingungen.

Die hier zu besprechenden Erscheinungen treten am häufigsten und regelmäſsigsten bei Verwendung bestimmter Objekte auf. „Objekt mit Kern" heiſse ein Gegenstand dann, wenn er einen optisch stark ausgezeichneten Teilkomplex besitzt, der geeignet ist, Blick und Aufmerksamkeit von selbst auf sich hinzulenken. Das von uns am meisten benutzte Objekt mit Kern, hier „O_1" genannt, besteht in einem weiſsen Karton von der Gröſse eines Stereoskopbildes. Wie ein solches, ist es in zwei Halbfelder geteilt; das eine ist weiſs, das andere grau; letzteres trägt in seiner Mitte eine kleine Figur, den Kern. Dieser liegt also im Objekt exzentrisch. „O_2" (bzw. „O_3") ist ein weiſser Streifen mit einem exzentrisch gelegenen groſsen Buchstaben (bzw. Wort).

Legt man einer gröſseren Reihe von jugendlichen Eidetikern ein solches Objekt mit Kern in beliebiger Orientierung vor, so findet man eine nicht kleine Zahl von Personen, bei denen das Objekt im Anschauungsbild regelmäſsig oder fast regelmäſsig um 180° gedreht erscheint; es erfahren m. a. W. die Richtungen rechts und links, oben und unten eine Vertauschung.

W. Stern[1] gebührt das Verdienst, zuerst mit Nachdruck auf Raumverlagerungen bei Kindern hingewiesen zu haben. Zwar handelt es sich um Raumverlagerungen beim Zeichnen, aber trotzdem wohl um solche in Vorstellungs- oder auch Anschauungsbildern, da die Kinder Gedächtniszeichner waren. Auch hier war, ganz wie bei unseren Versuchen, die Vertauschung von rechts und links die häufigste. Spiegelbildliche Abzeichnung eines Modells hatten schon vorher bei einem

[1] Über verlagerte Raumformen. *Zeitschr. f. angew. Psychol.* 2, 1909.

Teil der untersuchten Kinder KERSCHENSTEINER[1] und L. MAURER[2] festgestellt.

Am häufigsten scheint nach unseren oben beschriebenen eigenen Untersuchungen die annähernd konstante Raumverlagerung bei sehr jugendlichen Eidetikern zu sein. Bei 3 der 15 eingehend untersuchten Raumverlagerer war die Verlagerung schon nach Jahresfrist nicht mehr nachweisbar. Sie klang auch bei mehreren anderen langsam ab, kann aber u. U. bestehen bleiben und wurde von uns gelegentlich auch bei Älteren, einmal sogar bei einer erwachsenen Eidetikerin beobachtet.

Nachfolgender Bericht stützt sich auf weit über tausend monatelang fortgesetzter Versuche; vorangegangen waren ähnliche Feststellungen bei Massenuntersuchungen, die im Institut von mir und Hern Dr. REICH durchgeführt worden waren.

O_1, und ebenso dann O_2 werden auf vertikaler oder lesepultartiger Fläche dargeboten, in horizontaler, in vertikaler Orientierung und um 45° gegen die Horizontale geneigt. Der Kern erschien dann im AB im anderen Halbfeld: bei gut 20 % der sehr jugendlichen Eidetiker mit recht deutlichen AB annähernd konstant, bei etwa 30 %, wenn die Fälle nur gelegentlich auftretender Raumverlagerung mit eingerechnet werden. Besonders die Fälle mit nur gelegentlicher Raumverlagerung zeigen, dafs auch eine Einstellung auf Raumverlagerung vorkommt. Es gibt, wie unten darzulegen sein wird, Verhaltungsweisen, die das Auftreten der Verlagerung befördern. Bleibt in derartigen „inkonstanten" Fällen die Verlagerung zunächst aus und wird sie dann durch eine der erwähnten Verhaltungsweisen eingeleitet, so kommt es vor, dafs sie dann während der ganzen Dauer der Versuchsreihe immer wieder auftritt. Da unter Umständen auch mit einer längeren Nachwirkung dieser Einstellung zu rechnen ist, so läfst sich nur durch eine Untersuchung in längeren Zeitzwischenräumen entscheiden, ob eine Vp. zu den „konstanten" Raumverlagerern gehört. Wenngleich diese Vorsichtsmafs-

[1] Die Entwicklung der zeichnerischen Begabung. München 1905.

[2] Das umkehrende Zeichnen. Die experim. Pädagogik VI, hrsg. v. MEUMANN. 1907.

regel beobachtet wurde, ist es doch aus dem angegebenen Grunde sehr schwer zu entscheiden, ob jemand die Raumverlagerung konstant oder nur inkonstant zeigt, weshalb ich auch den angegebenen Prozentzahlen kein allzuhohes Gewicht beilegen möchte.

Findet die Raumverlagerung statt, so sind verschiedene Fälle möglich. Der Kern liegt bei einer I. Kategorie von Vpn. im AB so, als wäre er innerhalb des Streifens parallel mit sich selbst verschoben, meist bis zu der gegen die Streifenmitte symmetrischen Lage. Bei einer II. Kategorie so, als wäre der ganze Streifen um 180° in der Darbietungsebene gedreht, bei einer III. selteneren Kategorie, wie wenn er senkrecht zur Darbietungsebene um 180° umgeklappt, also in sein Spiegelbild verwandelt wäre; der Kern von O_3, der ein Wort darstellt, erscheint dann in Spiegelschrift. Ist der Kern ein auf der Spitze stehendes Quadrat, so erscheint er vereinzelt auch so gedreht, dafs seine Seiten den Streifenränder parallel sind, ein Phänomen, das zu den bei AB nicht selten beobachteten Angleichungserscheinungen gehört. Vpn. der II. Kategorie verhielten sich in vereinzelten Beobachtungen der Versuchsreihen wie die Vpn. der I., solche der III. gelegentlich wie die der II.

Die Vpn. der I. und III. Kategorie sahen den Kern sofort in der neuen Lage; die der II. sahen ihn auch zuweilen sofort daselbst, manchmal aber auch erst durch Drehbewegung allmählich in die neue Lage übergehend. Besonders im letzteren Falle kamen gelegentlich auch noch andere Drehungen vor als die um 180°, vor allem nach zahlreich hintereinander vorgenommenen Versuchen. Bei sehr beweglichen Bildern von Individuen des B-Typus zeigt sich zuweilen ein irreguläres Hin- und Herpendeln, aber selbst dieses kommt dann oft nach einer Drehung von 180° vorübergehend zur Ruhe. Nur in einem ungewöhnlichen Falle der I. Kategorie mit auch sonst leicht zerspaltbaren und sich wieder anders, oft sinnlos zusammensetzenden AB wanderte der Kern allein hinüber, ohne das graue Feld, auf dem er gezeichnet war (vgl. die Beilage).

Diese spontane Raumverlagerung kommt sowohl bei komplementären wie bei urbildmäfsigen AB vor, u. a. auch bei den

komplementären AB der erwähnten erwachsenen Vp. Der gleitende Übergang zwischen AB und NB zeigt sich auch hier wieder. Ein Beobachter, der im AB nur schwache Umrisse sah und von uns nicht zu den eigentlichen Eidetikern gerechnet wurde (Walter Sch.), sah die negativen NB trotz festbleibender Kopfhaltung gleichfalls zuweilen in anderer Orientierung, besonders um 180° gedreht, und zwar entweder sofort oder beim erneuten Wiederauftauchen des immer periodisch verschwindenden NB. Bei den Fällen mit annähernd konstanter Raumverlagerung erfolgt diese auch dann, wenn der Kern durch die Verlagerung eine sinnwidrige Orientierung erhält, z. B. wenn er in der Darstellung einer aus Kugeln geschichteten Pyramide besteht, deren Basis dann nach der Verlagerung oben liegt. Im Vorstellungsbild blieb anscheinend die Raumverlagerung meist, aber nicht immer aus; nur in seltenen Fällen glaubte die Vp., ihr verlagertes AB hätte das Original richtig wiedergegeben. Diese Tatsache ist bemerkenswert als Hinweis darauf, daſs das VB die räumlichen Beziehungen im allgemeinen richtiger wiedergibt als das AB.

2. Beziehungen zwischen optischer Raumverlagerung und Spiegelschrift.

Auf den spiegelbildlich verlagerten AB kann die Fähigkeit der Spiegelschrift beruhen. Ein junger Eidetiker (Werner P.), der die spiegelbildliche Raumverlagerung mit gröſster Konstanz zeigte, gab spontan an, daſs er Spiegelschrift schreiben könne. Der Versuch ergab, daſs er sie ungefähr ebenso rasch schrieb, wie die rechtsläufige Schrift. Auch der Vater besitzt diese Fähigkeit. Werner stellt zunächst die zugerufenen Worte visuell vor, sieht sie dann ganz von selbst, ohne daſs er es hindern könnte, auf dem Papier als spiegelbildliche AB und fährt unterhalb davon die Schriftzüge nach. Offenbar ganz ähnlich war das Verhalten des von Stern untersuchten Knaben E. Sz., von dem es heiſst: „Als er den Satz zum zweiten Male schrieb (Spiegelschrift rechtshändig), arbeitete er nicht, wie das erste Mal, aus dem Kopf, sondern kopierte die darüber stehende Schrift, wobei es ihn augenscheinlich gar nicht störte, daſs sein Vorbild rechtsläufig und seine Nachbildung links-

läufig war.“ Auch PREYERS Knabe schrieb vorgezeichnete Ziffern vorwaltend in Spiegelschrift nach, wozu PREYER bemerkt, „andere Knaben verhalten sich ebenso“. Ähnliche Beobachtungen bringt DÉGALLIER und auch G. ABT (zit. nach STERN). Ein Spiegelzeichner ALBIENS (Die experim. Pädagogik VI, herausg. v. MEUMANN) hielt seine Zeichnungen sogar für „richtig“, d. h. für vorlagegetreu. Aus alledem schlofs schon STERN, dafs die Spiegelschrift nicht — genauer vielleicht nicht immer — auf dem Innervationsmechanismus der Schreibbewegungen beruhe, wie man früher annahm, sondern auf optischen Vorgängen. Dies läfst sich sehr eindeutig bei unserem Beobachter Werner zeigen. Gibt man ihm keine Zeit zur Entwicklung des AB, so versagt bei ihm die Fähigkeit. Übrigens ist seine Spiegelschrift immer derart, als entstünde sie durch Spiegelung der rechtsläufigen Schrift an einem zur Zeilenrichtung senkrechten Spiegel. Da Raumverlagerung sonst, und gerade auch bei Werner, nicht nur von rechts nach links, sondern auch von oben nach unten erfolgen kann, so könnte man im Prinzip auch eine Spiegelschrift erwarten, die durch Spiegelung an einem zur Zeilenrichtung parallelen Spiegel zustande käme. Bei Schrift kam jedoch eine derartige Raumverlagerung im AB nie vor (Erklärung unter 9), und darum ist er auch nicht imstande, jene im Prinzip mögliche Abart der Spiegelschrift zu schreiben.

Auch die Spiegel*sprache* kommt bei unserem Beobachter dadurch zustande, dafs das optische AB des Wortes erzeugt wird, das von selbst in spiegelbildlicher Verlagerung auftritt und dann einfach von vorn nach hinten abgelesen wird. (Die Spiegelsprache, die als Jugendspiel verbreitet ist, kann aber nach meiner Erfahrung auch durch umgekehrtes Ablesen lebhafter visueller VB zustande kommen, die keine Raumverlagerung zu zeigen brauchen; vgl. auch G. E. MÜLLER, Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufes II, 1917, § 89). Bei Werner jedenfalls kommt die Spiegelsprache durch spiegelbildliche AB zustande. Gelegentliche Fehler seiner Spiegelsprache rührten daher, dafs gewisse Buchstaben im AB ihren Ort mehrfach wechselten. Auch in den pathologischen Fällen von Spiegelsprache, die A. PICK[1]

[1] *Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych.* 42, 1918.

und in dem normalen, den DOWNEY[1] mitgeteilt hat, bestand gleichzeitig teils Umkehr der visuellen Erinnerungsbilder, teils Verkehrtsehen wirklicher Gegenstände (s. auch unten) oder Spiegelschrift. Auch PICK weist schon auf die Möglichkeit einer Beteiligung „optischer Anschauungsbilder im Sinne von URBANTSCHITSCH" in seinen Fällen und bei DOWNEY hin.

3. Raumverlagerung wirklicher Gegenstände.

Das Kapitel der Raumverlagerung ist überhaupt reich an Beispielen dafür, dafs Erscheinungen, die zunächst von der im Aufbau begriffenen Konstitutionslehre systematisch zu untersuchen wären, erstmals zufälliger Beobachtung an Kranken auffallen und darum für pathognomisch gehalten werden. So beschreibt BAYER[2] Raumverlagerung wirklicher Gegenstände als eine bei Flimmerskotom zu beobachtende Erscheinung. Sie kommt aber auch bei jugendlichen Eidetikern mit Raumverlagerung vor, wofern das Verhalten ihrer Wahrnehmungen denen ihrer Anschauungsbilder sehr nahe steht. Unser Beobachter Erwin M. (16 Jahr), für den dies nach H. FREILINGS Untersuchungen zutrifft, erzählt spontan, dafs ihm kürzlich bei einem hiesigen hessischen Trachtenfest ein vor einem Bauernwagen fahrender Landauer plötzlich 30—40 m hinter dem Bauernwagen zu fahren schien und dann ebenso plötzlich wieder vor ihm; die Erscheinung, die ihn in diesem wie in ähnlichen Fällen etwas beunruhigte, erfolgte so ruckartig, dafs eine wirkliche Überholung ausgeschlossen war. Die Angaben von Erwin sind durchaus einhellig und vertrauenswürdig, passen auch zu den Ergebnissen der mit ihm angestellten Versuche.

Herr Dr. RIEKEL teilt mir mit, dafs nach seinen Erfahrungen die Fähigkeit, den Ort eines rechts- und eines linksbefindlichen Gegenstandes willkürlich in der Wahrnehmung zu vertauschen, gar nicht selten sei. So sei er neulich bei einigen Stichproben in Bebra und Hofgeismar, sowie in Cassel, sogleich auf solche Fälle gestofsen, die sich dann in Bebra[3] als sehr zahlreich erwiesen. Diese willkürliche Vertauschung

[1] *Psych. Rev.* 1914.

[2] *Neurol. Zentralbl.* 1895.

[3] Die örtliche Verschiedenheit in der Häufigkeit der ausgeprägt-eidetischen Fälle kann nicht eindringlich genug hervorgehoben werden.

erfolgt mit Hilfe jener Blick- und Aufmerksamkeitswanderungen, die auch im AB der willkürlich hervorgebrachten Raumverlagerung zugrundeliegen.

4. Spontane Raumverlagerung unter den dafür ungünstigeren Bedingungen.

Benutzt man bei den Versuchen über Raumverlagerung Objekte ohne Kern, z. B. einen zweigeteilten Streifen mit je einem Buchstaben in beiden Halbfeldern (O_4), so ist die Raumverlagerung im AB sehr viel seltener, bei manchen Vpn. aber immer noch annähernd konstant, besonders bei denen der III. Kategorie, d. h. mit spiegelbildlicher Verlagerung.

Die ausgeprägtesten Fälle haben auch im AB von wirklichen Gegenständen Verlagerung, und zwar wieder mit unbedingtem Übergewicht der Vertauschung von rechts und links, oben und unten, vorn und hinten. Eine Reihe von 10—20

Während man hier nach Eidetikern gleichsam nur zu greifen braucht, ist an manchen Orten die Nachforschung nach ausgeprägten Fällen fast ergebnislos, an anderen wieder, wie z. B. in Lübeck (vielleicht auch Essen), ertragreicher als in Marburg. Man erstaunt immer wieder von neuem über den grofsen Unterschied, der in dieser Hinsicht selbst zwischen nahe beieinander befindlichen Orten besteht. Während z. B. unter der Jugend Wiesbadens der Prozentsatz ausgeprägter Eidetiker ein beträchlicher ist, findet man in dem nahen Höchst in den sonst ertragreichsten Jahrgängen sehr wenig, wohl aber schwache Reste auf den jüngeren Altersstufen, die beweisen, dafs der Unterschied kein prinzipieller, sondern ein gradueller ist, und dafs in den undisponierten Orten die normale Rückbildung der eidetischen Anlage offenbar früher einsetzt. Obwohl von der Kenntnis aller einschlägigen Faktoren noch weit entfernt, sind wir doch bisher mit unserer Annahme eines Zusammenhangs mit dem Kalkgehalt des Wassers noch nie irre gegangen; auch in Höchst ist der Kalkgehalt, wie überhaupt der Gesamthärtegrad des Wassers, ein hoher, wie aus einer uns von Herrn Chemiker Dr. Mengel-Höchst freundlichst übermittelten Analyse hervorgeht. Bei dem neuerdings erwiesenen grofsen Einflufs des Lichtes, besonders des ultravioletten Lichtes auf tetanoide Zustände rücken auch örtliche Verschiedenheiten der Lichtabsorption in den Bereich dessen, was zu erwägen ist. Der vielfach neuhippokratisch denkenden modernen Medizin werden diese Tatsachen nicht befremdlich erscheinen; in der Vorstellungs- und Wahrnehmungspsychologie wird das Gleichförmigkeitsvorurteil, das dem Rationalismus des 18. Jahrhunderts entstammen mag, nur durch eingehende Nachprüfung zu überwinden sein.

kleinen Spielfiguren erschien Werner P. und Hans L. im AB mit automatischer Regelmäfsigkeit spiegelbildlich, also in umgekehrter Reihenfolge, die entweder genau richtig war oder nur ganz vereinzelte Stellenfehler aufwies. Das gelegentliche Vorkommen ganz unmöglicher Gebilde bei dieser Raumverlagerung beweist von neuem deren zwangsmäfsigen Charakter.

Beispiele für Raumverlagerung im AB von wirklichen Gegenständen:

Teekanne: Henkel im Urbild oben, im AB unten; Ausflufsrohr im Urbild nach oben, im AB nach unten gerichtet (Paul B.). — Benutzt wurden besonders Tierfiguren mit Gelenken und verstellbaren Körperteilen: Fressende Gans, Kopf nach links unten: im AB nach rechts unten, alles spiegelbildlich. — Dieselbe, auf dem Rücken liegend, Kopf nach rechts: im AB stehend, Kopf nach links (Hans L.). — Esel stehend: im AB auf Rücken liegend (Hans L., Paul B.). — Clown auf Esel reitend: alles um 180° gedreht, so dafs der Clown nach unten gekehrt ist; das Gesicht wendet er nun dem Pferdeschwanz zu. — Schwein, Kopf gehoben und auf Vp. zugekehrt: im AB gesenkt, abgekehrt (Paul B.).

Die wenigen Fälle, die sich so nicht erklären lassen, beruhten meist darauf, dafs die Vertauschungen von oben und unten, rechts und links nicht gegenüber den festen Richtungen des Raumes erfolgten, sondern gegenüber einer besonders betonten Hauptachse der Figur. War z. B. die Leibesachse eines Tieres um einen gewissen Winkel geneigt, so erschien dann zuweilen alles unterhalb dieser Achse Gelegene oberhalb, usf. Ganz irreguläre, undurchsichtige Fälle waren äufserst selten.

5. Raumverlagerung und Aufmerksamkeitswanderung.

Dem Verständnis der Erscheinungen führt es näher, wenn wir den entscheidenden Einflufs der Blick- und Aufmerksamkeitswanderung betrachten. Wird das AB bei strenger Fixation und festgehaltenem Blick erzeugt und beobachtet, so bleibt die Raumverlagerung fast durchweg aus. Selbst in den so schwer beeinflufsbaren Fällen der III. Kategorie verschob sich dann der Kern meist nicht als Ganzes, sondern erfuhr nur im Innern eine Umlagerung seiner Teile.

Ferner liefs sich die Verlagerung in vielen Fällen von inkonstantem Auftreten mit Sicherheit hervorbringen, wenn man die Vp. instruierte, Blick und Aufmerksamkeit in be-

stimmter Weise zu verlagern. Hierfür sprach schon der Fall einer Vp., die den Kern beim AB stets in der Streifenmitte sah und spontan angab, dafs sie die Aufmerksamkeit immer auf die Mitte gerichtet hatte. War in den inkonstanten Fällen die Raumverlagerung ausgeblieben, so wurde nun auf Instruktion hin Blick und Aufmerksamkeit in der Richtung verlagert, in der sich der Kern bei normalem Stattfinden der Verlagerung verschoben hätte. In den zur Verlagerung überhaupt neigenden Fällen erfolgte diese dann meist prompt. Ebenso blieb sie gewöhnlich aus, wenn Blick und Aufmerksamkeit in der entgegengesetzten Richtung verlagert wurde. Bei Objekten ohne Kern (O_4) ist der Erfolg der Instruktion wieder ganz unsicher.

Bei den Versuchen mit O_2 (ein Buchstabe als Kern) wurde auch an verschiedenen Stellen des Streifens, aber in derselben Orientierung wie die Buchstaben, ein Drahtstück angebracht, das hernach im AB scharf zu beachten war. Bei mehreren Beobachtern rückte dann der Buchstabe in die unmittelbare Nachbarschaft des Drahtstückes, bei manchen aber war die Mafsnahme ohne Einflufs.

6. Die dynamische Komponente der wirksamen Aufmerksamkeitswanderung.

Früher wurde gezeigt, dafs Aufmerksamkeitswanderungen im allgemeinen „dynamisch“ wirken, d. h. wie mechanische Kräfte, die am Sehding angreifen. Auch die hier besprochene Raumverlagerung erfolgt meist unter mehr oder weniger strenger Wahrung der primitivsten Gesetze, an die das Wirken mechanischer Kräfte gebunden ist. In vielen Fällen erscheint der Kern nach der Raumverlagerung so orientiert, wie wenn der ganze Streifen gedreht worden wäre; sehr oft wird diese Drehung geradezu gesehen („translatorische Raumverlagerung“). Ein Beobachter vom ausgeprägten B-Typus sprach gelegentlich von einer „unsichtbaren Hand“, die die Bewegung ausführt, was verständlich ist, wenn ein Krafterlebnis an den Ort des Sehdings eingefühlt wird.

Dafs die Ursache der Raumverlagerung in sehr vielen Fällen analog einer mechanischen Kraft an den AB angreift, wurde auch noch durch besondere Versuche dargetan. Benützt

wird ein ähnliches Objekt wie O_1, nur von gröſserem Maſsstab. An verschiedenen Stellen — in der Mitte, aber auch exzentrisch — hat es Löcher, in die ein dünner Stab mit kreisförmigem Querschnitt hineinpaſst. Dieser wird an einem Stativ, auf die Vp. zugekehrt, befestigt. Das Objekt wird an den Lochstellen über den Stab hinübergeschoben und so dargeboten. Der Erfolg der Raumverlagerung besteht wieder zumeist in einer Drehung von O_1 um 180°. Aber dieser Verlagerung erfolgte jetzt fast ausnahmslos als Drehung um den Stab als Achse. Der Unterschied gegenüber den vorher beschriebenen Verlagerungen ist also um so gröſser, je exzentrischer Loch und Achse im Objekt gelegen sind.

Eine weitere mechanische Analogie besteht darin, daſs manche Vpn., die bei dem leicht verschiebbaren Streifen annähernd konstante Raumverlagerung zeigen, keine solche darbieten, wenn man bildliche Darstellungen von Gegenständen benutzt, offenbar weil diese in Wirklichkeit schwerer verschiebbar sind. Im Einklang mit dieser Auffassung steht, daſs sich bei einer Vp. im AB die auch in der Natur ihren Ort wechselnden Objekte, z. B. Menschen, verlagerten, die unverschiebbaren — Berge und Bäume — dagegen nicht. Wo auch bei diesen „unverschiebbaren Objekten" noch Raumverlagerung auftritt, ist durchaus die spiegelbildliche herrschend, die ja nicht durch bloſse Drehung des Sehdings zustande kommt. Bei dem leicht drehbaren und verschieblichen Streifen dagegen überwog stark die Verlagerung durch Parallelverschiebung des Kerns oder durch Drehung des ganzen Streifens. Auch in diesem Unterschied zeigt sich wieder die Berücksichtigung der mechanischen Bedingungen und die dynamische Komponente bei der Raumverlagerung. Weiter steht hiermit im Einklang, daſs die spiegelbildliche Raumverlagerung wieder sehr stark ins Übergewicht kam, wenn wir mittels eines Steinbaukastens einfache unsymmetrische Phantasiebauten ausführten und dann ein AB davon erzeugen lieſsen. Bauten erscheinen eben mit dem Grunde verknüpft und darum im allgemeinen als schwer verschiebbar. Wieder spricht es für die dynamische Komponente, daſs im AB manchen Gebäudeteilen die durch die Statik geforderte, im Urbild aber nicht vorhandene Orientierung erteilt wurde.

7. Der Zusammenhang von Raumverlagerung und Horopterabweichung: die sog. Hering-Hillebrandsche Horopterabweichung ein Sonderfall von Raumverlagerung.

Die Gesamtheit dieser Beobachtungen und Versuche nötigt zu der Annahme, dafs der Raumverlagerung Aufmerksamkeitswanderungen zugrunde liegen. Blicken wir zurück, so konnte zunächst gezeigt werden, dafs sich durch Einleitung von Aufmerksamkeitswanderung in der Tat Raumverlagerung hervorrufen läfst. Je nachdem die künstlich eingeleitete Aufmerksamkeitswanderung der spontan zu erwartenden gleich- oder entgegengesetzt gerichtet ist, kann die spontane Raumverlagerung gefördert oder unterdrückt werden. Wie aus allen Untersuchungen dieser Arbeiten hervorgeht, hat die Aufmerksamkeitswanderung eine dynamische Wirkung. Hieraus erklärt sich das viel häufigere und regelmäfsigere Vorkommen der Raumverlagerung bei Objekten mit Kern; denn wie bei der Verschiebung eines wirklichen Gegenstandes, so mufs auch hier im allgemeinen eine bestimmte Stelle, eben ein „Kern“, vorhanden sein, an dem die optische Dynamis, der Vektor der Aufmerksamkeitswanderung, fest und während des ganzen Verlaufes dauernd angreifen kann; andernfalls wird sie bald hier, bald dort angreifen und keine ausgiebige Verschiebung zustande bringen. Die Vorzugsstellung der Objekte mit Kern ist im Einklang mit unserem auch sonst erhobenen Befund, dafs die Aufmerksamkeitswanderung eine Verschiebung im allgemeinen nur dann bewirkt, wenn das zu verschiebende Objekt während des Vorgangs im Blickpunkte der Aufmerksamkeit bleibt. Das ungleiche Verhalten der Raumverlagerung bei verschiedenen Objekten erklärt sich ungezwungen daraus, dafs bei ihnen die Bedingungen für das Angreifen und Wirken der optischen Dynamis ungleiche sind; sie kann nur unvollkommen oder gar nicht wirken, wenn das Objekt seiner Natur nach schwer oder gar nicht verschiebbar ist. Nur in bestimmtem Sinne wirken kann sie, wenn das Objekt nur ganz bestimmte Bewegungsmöglichkeiten zuläfst, wie z. B. das Streifenobjekt mit dem durchgesteckten Stab. Die Beschaffenheit der spontanen Raumverlagerung folgt somit den Be-

dingungen für das Wirken einer mechanischen Kraft und damit auch der optischen Dynamis. Schon allein hieraus ergibt sich, daſs die Aufmerksamkeitswanderung die Ursache der Raumverlagerung ist. Zur Erklärung der Vertauschungen von rechts und links, oben und unten bei der spontanen Raumverlagerung ist dann nur noch der an der „Horopterabweichung" geführte Nachweis hinzuzunehmen, daſs auf einen Aufmerksamkeitsimpuls nach vorn (hinten) ein antagonistischer nach hinten (vorn) folgt und, wie dann bei der „optischen Homogenität" der drei Sehraumdimensionen [1] von vornherein zu erwarten ist, auf den Impuls nach rechts (links) ein solcher nach links (rechts) usf.[2] Dieses der Raumverlagerung zugrunde liegende Aufeinanderfolgen antagonistischer Impulse (rechts-links, oben-unten) entspricht demjenigen, welches wir bei der Analyse der Horopterabweichung feststellten (vorn—hinten) und als ihre Ursache erkannten.[3] Somit entspricht, wenn wir auf die

[1] Jaensch, Über die Wahrnehmung des Raumes 1911, S. 447.

[2] Die antagonistische Natur gerade auch dieser Impulse suchte E. Mach zu erweisen. (Zur Analyse d. Empfindungen. 2. Aufl. 1900. S. 123.) Auf Grund der bekannten physiologischen Tatsache, daſs jedes Labyrinth das Bestreben hat, beide Augen nach der Gegenseite zu wenden, könnte man vielleicht auf den Gedanken kommen, die Raumverlagerung mit dem Vestibularapparat in Verbindung zu bringen, indem man etwa annähme, daſs abwechselnd der vom rechten und der vom linken Labyrinth ausgehende Tonus ins Übergewicht komme. Aber schon die Physiologie lehrt, daſs das Nervensystem, besonders das Groſshirn, in die Tonusregulierung der Augenmuskeln seitens der Labyrinthe durch seine eigenen Impulse eingreift, und die Klinik fügt die weitere Einschränkung hinzu, daſs Nystagmuserscheinungen, die den labyrinthär bedingten ganz ähnlich sind, auch bei verschiedenen Erkrankungen des Nervensystems vorkommen (Scharnke, Über die Bedeutung des Nystagmus für die Neurologie. *Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkrankh.* 65, 1922). Bei der groſsen Abhängigkeit der Raumverlagerung von zentralen Faktoren werden wir anzunehmen haben, daſs die ihr zugrunde liegenden Impulse zentralen Ursprungs sind.

[3] Diese Aufeinanderfolge antagonistischer Impulse zeigte sich auch in den Versuchen von Kröncke (III. Beitrag dieser Serie). Auch Beobachtungen von v. Reuss (*Zeitschr. f. Sinnesphysiol.* 42, 1908), auf deren Analyse wir gelegentlich zurückkommen möchten, dürfte sich wohl in ähnlicher Weise erklären. Rotieren zwei an einer Drehscheibe ange-

Entstehungsbedingungen hinblicken, der Horopterabweichung in den beiden ersten Dimensionen die hier betrachtete Raumverlagerung, und die Horopterabweichung selbst erweist sich als ein Fall von Raumverlagerung in der dritten Dimension.

Die hier betrachtete Raumverlagerung ist somit ein in der Ebene geltendes Analogon zur Horopterabweichung. Diese Analogie besteht zwischen der Raumverlagerung im AB und der Horopterabweichung im AB, aber es zeigt sich doch ein Unterschied, wenn man die entsprechenden Verhältnisse bei den wirklichen Wahrnehmungen ins Auge faſst, wo sich ja die Horopterabweichung fast regelmäſsig findet, während die Raumverlagerung wirklicher Gegenstände in der Ebene nur in äuſserst ausgeprägten Eidetikerfällen, und auch hier nur gelegentlich, zu beobachten ist. Beruhen beide auf dem Umschlag antagonistischer Impulse, dann sollte man erwarten, sie beide bei den wirklichen Wahrnehmungen wiederzufinden. Allein abgesehen davon, daſs die Verschiedenheit der Objekte eine Rolle spielen mag, erklärt sich der tatsächlich bestehende Unterschied schon aus dem Unterschied von Flächen- und Tiefenwahrnehmung. Die Tiefenwahrnehmung entwickelt sich nicht nur aus der eidetischen Phase heraus, sondern bleibt dauernd ein Phänomen, das den Anschauungsbildern nahesteht. Von BERKELEY bis auf LIPPS und EBBINGHAUS ist immer wieder die These vertreten worden, daſs die Tiefe keine „Empfindung" sei, sondern ein den Vorstellungen nahestehendes Phänomen, oder geradezu eine Vorstellung. Unsere Untersuchungen zeigen nun durchweg, daſs die gesehenen Tiefenphänomene wirklicher Gegenstände ähnlichen Gesetzen gehorchen, wie die Tiefenphänomene im

brachte Glöckchen in horizontaler Richtung, und wechselt man nun die Blickrichtung, indem man, aus hinreichendem Abstand beobachtend, entweder seitlich blickt oder auch — ohne Ortsveränderung des Netzhautbildes — in gröſsere Entfernung, so erfolgt zwangsweise ein Umschlag der scheinbaren Bewegungsrichtung (der Wechsel der Blickrichtung ist wahrscheinlich erforderlich, um die bei den „umkehrbaren optischen Täuschungen" auch sonst wichtige Einstellung auf die anfängliche Erscheinung zu beseitigen). Vgl. auch SINSTEDEN, *Pogg. Ann.* **111**, **1860**.

Anschauungsbild, und darum ist es ganz begreiflich, dafs die Faktoren, die im AB die Lokalisation bestimmen, auch für die Tiefenwahrnehmung wirklicher Gegenstände mafsgebend sind, wenn auch — nach unseren Befunden — mit abklingender eidetischer Phase in abnehmendem Mafse. Wenngleich nun nach unseren Untersuchungen kaum daran zu zweifeln ist, dafs sich auch die Wahrnehmungen in den beiden ersten Dimensionon aus der eidetischen Phase herausdifferenzieren, so entfernen sie sich doch sehr viel früher von dem Verhalten der AB und werden darum von dem Spiel der Aufmerksamkeitsimpulse viel unabhängiger, das die Lokalisation im AB und in der ihm nahebleibenden Tiefendimension dauernd beherrscht. Die in der eidetischen Phase die Lokalisation bestimmenden Faktoren führen bei der Flächenwahrnehmung viel früher als bei der Tiefenwahrnehmung zu einem starren, durch jene Faktoren nur noch schwer beeinflufsbaren Niederschlag, zu welchem auf dem Wege über sekundär erworbene „Netzhautraumwerte" auch schon erbliche Dispositionen bestehen mögen.[1] — Auch unsere Erklärung der Horopterabweichung erfährt somit eine Bestätigung durch den Nachweis, dafs die damals aufgedeckte Ursache auch ein weites Gebiet analoger Erscheinungen beherrscht. Die Aufeinanderfolge der antagonistischen Impulse, die der Horopterabweichung und der Raumverlagerung zugrunde liegt, ordnet sich zugleich mit der Aufeinanderfolge der antagonistischen Prozesse, die die Theorie der Gegenfarben aufzeigt, einem allgemeineren Prinzip unter, das Hering auf

[1] Dieser Unterschied ist auch der Grund, weshalb ausgezeichnete Autoren, wie Lipps oder Ebbinghaus, zwar die Tiefenwahrnehmung als ein den Vorstellungen nahestehendes Phänomen betrachten, nicht aber die Flächenwahrnehmung. Nach unseren Untersuchungen über das Sehen in der eidetischen Phase ist aber jener Unterschied gleitend, und gegen seine prinzipielle Natur spricht auch die schon erwähnte optische Homogenität der drei Dimensionen des Sehraumes. Soweit ein Unterschied vorhanden ist, dürfte er eben darauf beruhen, dafs die Phänomene bei der Flächenwahrnehmung ein einfaches anatomisch-physiologisches Substrat, vorfinden, womit sie sich assoziieren können: die Anordnung der Netzhautstellen. Da sich somit der Unterschied im Verhalten der dritten und der beiden ersten Dimensionen erst sekundär ergibt, so ist es verständlich, dafs er beim Erwachsenen ausgeprägter ist als in der eidetischen Jugendphase.

breiter biologischer, nicht nur sinnesphysiologischer Grundlage aufgestellt hat, dem Prinzip von der Selbststeuerung der lebenden Substanz.

Erklärt sich somit die Raumverlagerung aus dem Spiel der Aufmerksamkeitsimpulse, so bedarf es natürlich nicht für jeden Bildteil eines solchen besonderen Impulses. Wurde irgendein markanter Bildteil verlagert, so wird den übrigen ihr Ort angewiesen durch die selbstverständlich vorhandene Tendenz, die Gestalt tunlichst zu wahren. Aus der eben erwähnten Tendenz, die Gestalt zu wahren, erklärt sich auch die aus der optischen Dynamis allein immerhin am wenigsten leicht ableitbare spiegelbildliche Raumverlagerung, die beim Streifenobjekt nur bei ganz wenigen Vpn. regelmäſsig auftritt, aber bei sehr vielen ins Übergewicht kommt, wenn „schwer transportable“ Objekte verwandt werden. Befindet sich ein markantes Objekt, etwa ein Berggipfel, im Bilde links, so muſs wegen des aufgewiesenen Wechselspiels der Impulse die Tendenz auftreten, es nun rechts zu sehen, ganz im Einklang mit den Tatsachen der spiegelbildlichen Raumverlagerung. Für die weitere Erklärung dieser Form von Raumverlagerung ist zu beachten, daſs die spiegelbildliche Raumverlagerung gerade bei schwer transportablen Objekten so auffallend ins Übergewicht kommt. Eine Parallelverschiebung oder Drehung, bei der der Zusammenhang der Teile gewahrt bliebe, geht bei diesen Objekten aus dynamischen Gründen nicht an. Wenn nun aber einmal ein markanter Bildteil von links nach rechts verlagert werden soll, so bleibt dabei die Relation der Teile, und damit der Zusammenhang des Ganzen, am besten gewahrt bei der spiegelbildlichen Verlagerung, da bei ihr die Bildpunkte in derselben, wenn auch entgegengesetzt gerichteten Reihenfolge auftreten wie im Original. Bemerkenswert ist auch, daſs die Eidetiker bei Erzeugung und Beobachtung des AB Hintergrund und Umgebung des Objektes meist kaum beachten und sehen (A. Gösser). Darum sehen oder beachten sie auch gar nicht, wie das Objekt zu anderen Objekten und zu den festen Richtungen des Raumes liegt. Sie beachten vorwiegend die inneren Beziehungen, ob z. B. zwei Linien aufeinander senkrecht stehen, parallel sind usf. Da ein groſser Teil jener inneren Beziehungen auch im

spiegelbildlichen AB erhalten bleibt, so vermag sich dieses durchzusetzen, ohne daſs seine Abweichungen vom Original stören.

Daſs eine motorische Komponente auch in der spiegelbildlichen Raumverlagerung besteht, bestätigte sich auf eigenartige Weise bei Werner P. In einer Sitzung blieb die Raumverlagerung der, wie stets, sehr deutlichen AB völlig aus, obwohl sie — vor wie nachher — bei jahrelanger Beobachtung konstant auftrat. Werner war sehr ermüdet von dem Sportfest des vorherigen Tages, bei dem er mehrere Preise errungen hatte. Das führte offenbar zu einer Einschränkung der motorischen und dynamischen Funktionen.[1]

8. Raumverlagerung und Ökonomie.

Bei allen bisherigen Versuchen wurde das Objekt in der bequemsten Orientierung dargeboten. Zahlreiche Versuche behandelten auch die Frage, wie sich die Erscheinungen bei Darbietung des Objekts in unbequemer Lage ändern. O_1 (ebenso O_2) wurde auf einer lesepultartigen oder auch vertikalen Projektionsfläche dargeboten und nach Erzeugung des AB weggenommen. Die Darbietung erfolgte rechts und links oben, rechts und links unten, und zwar bei verschiedener Orientierung des Streifens, besonders bei horizontaler Stellung desselben und Lage des Kerns im rechten oder linken Streifenhalbfeld. Nur bei wenigen Vpn. überwiegt die oben beschriebene Raumverlagerung von rechts und links usw. auch jetzt noch (Fall I). Bei der Mehrzahl wird dem Streifen eine solche Orientierung erteilt, daſs der Kern in eine dem Beobachter möglichst bequeme Lage kommt oder doch in eine bequemere als bei der Darbietung. Wir projizieren die Nasenwurzel der Vp. auf den Darbietungsschirm und nennen die Verbindungslinie dieses Punktes mit der Darbietungsstelle des Objektes „radialgerichtet". Bei sehr vielen Versuchen erschien der Streifen dann am Darbietungsort, aber radialgerichtet, den

[1] In Downeys Fall allerdings traten die entsprechenden, viel rudimentäreren Erscheinungen bei Ermüdung gerade hervor. Trifft Picks Deutung zu, daſs hier die Ermüdung eine ältere, schon überwundene Schicht in Wirksamkeit setzte, so widerspricht dies unserer Beobachtung nicht, wo ja die Raumverlagerung noch in voller Blüte steht.

Kern auf die Vp. zu gedreht (II). Bei einer Vp. erfolgt die Drehung ununterbrochen, kommt aber in der radialen Lage vorübergehend zur Ruhe. Sehr oft auch sahen unsere Raumverlagerer den horizontal dargebotenen Streifen wieder in horizontaler Orientierung und den Kern entweder in unveränderter Lage oder ins andere Halbfeld verlagert, je nachdem er schon bei der Darbietung der Vp. zu- oder von ihr abgekehrt war (III). Endlich kann, in selteneren Fällen, der Streifen senkrecht zur radialen Richtung gestellt erscheinen (IV). Nehmen wir hinzu, daſs das AB in allen diesen Fällen dem Beobachter in radialer Richtung genähert erscheinen kann (a), so ergeben sich die Beobachtungen ungezwungen aus der Tendenz, den Aufmerksamkeitsort so wenig wie möglich zu verlagern. Am ungehemmtesten waltet sie in IIa. Bei II nimmt sie Rücksicht auf den Darbietungsort, bei III zugleich auf die Orientierung des Streifens, bei IV dagegen darauf, daſs der Streifen, wie bei der Darbietung, wieder in Leseorientierung erscheinen soll, d. h. senkrecht zu der ausgezeichneten Hauptrichtung des Gesichtsfeldes; das ist aber jetzt nicht mehr die vertikale, sondern die radiale. — Diese Modifizierung der Impulse bei unbequemen Lagen war von unserer Deutung aus geradezu voraussehbar, und es stimmt auch zu der entwickelten dynamischen Auffassung der Raumverlagerung, daſs unsere Bewegungen gleichfalls von einem ganz entsprechenden Ökonomieprinzip beherrscht sind, wie Kramer und Moskiewicz[1] durch Versuche zeigen konnten. Von der Tendenz, bei der Vorstellungsreproduktion „unbequeme Blickgegenden zu vermeiden“, handelte auch schon G. E. Müller (Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit usw. II. 1917. S. 307).

9. Raumverlagerung und Symmetrie.

Unsere Beobachtungen über die spiegelbildliche Raumverlagerung erklären bis zu gewissem Grade auch die Bedeutung der Symmetrie, um deren Erklärung sich Mach in seiner schönen Abhandlung[2] mit immerhin nur geringem Er-

[1] *Zeitschr. f. Psychol.* 25. 1901.

[2] Die Symmetrie in „Populär-Wissenschaftliche Vorlesungen“. Leipzig 1896.

trag bemühte. Alle von uns aufgewiesenen Erscheinungen sind zentralen Ursprungs, zentral bedingt ist also auch die oben aufgewiesene Tendenz der Vertauschung von links und rechts. MACH hingegen erklärt das Übergewicht gerade dieser spiegelbildlichen Symmetrie aus der spiegelbildlichen Beschaffenheit der beiden Netzhäute und der daraus folgenden spiegelbildlichen Lage der Aufnahmeapparate ($\alpha\,\beta\,\gamma\,\delta - \delta'\,\gamma'\,\beta'\,\alpha'$), die bewirke, dafs „gleiche Empfindungen" durch symmetrische Objekte geliefert würden. Aber 1. liefern nach bekannten Grundversuchen über Raumwahrnehmung nicht symmetrische, sondern gleichgelegene Stellen „gleiche (räumliche) Empfindungen"; so sind z. B. nicht α und α', sondern α und δ' korrespondierende Netzhautstellen mit gleichem Raumwert; 2. erklärt MACHS Theorie nur unbefriedigend die Symmetriewahrnehmung bei Einäugigen, und 3. gibt sie überhaupt nur von den vertikalsymmetrischen Bildungen Rechenschaft. Das zentrale Sehorgan erzeugt aber nach Obigem nicht viel weniger leicht horizontalsymmetrische Verlagerung. Die Bedeutung horizontalsymmetrischer Bildungen sucht MACH zu bestreiten, aber nicht mit voll überzeugenden Gründen. Es ist zwar richtig, dafs Kinder beim Schreiben und Lesen die Buchstaben d und b, ebenso q und p fort und fort verwechseln, nie hingegen d und q oder b und q. Ebenso trifft zu, dafs die Horizontalsymmetrie durchweg weniger auffällt und darum auch in der Kunst eine geringere Rolle spielt. Die hier entwickelte Auffassung wird durch diese Beobachtungen nur bestätigt. Um das innere Sehorgan zur Produktion vertikalsymmetrischer Bildungen anzuregen, ist nach unseren Versuchen eine Aufmerksamkeitswanderung in seitlicher Richtung erforderlich. Diese findet aber beim Lesen statt, und darum erzeugt das optische Sinnengedächtnis hier ganz von selbst nach der Darbietung von q sehr leicht p; wird das schon zentral erregte p nun dargeboten, so entsteht notwendig ein dem q ähnlicher Eindruck. Um aber nach der Darbietung von d die innere Produktion von q anzuregen, wäre nach unseren Versuchen eine vertikal nach unten gerichtete Aufmerksamkeitswanderung erforderlich, die beim Lesen eben nicht vorkommt. Regt man eine solche an, indem man d und q vertikal untereinander schreibt, so stellt sich auch der

Eindruck der Horizontalsymmetrie ein: $\frac{d}{q}$. Noch deutlicher ist sie bei sinnlosen Figuren, an denen sie ja MACH später selbst aufzeigte;[1] denn hier fehlt die gewohnheitsmäfsige Neigung, in seitlicher Richtung weiterzuwandern, die selbst bei isoliert dargebotenen Buchstaben immer noch mitwirken mag.[2] Wenn ganz allgemein, auch in Natur und Kunst, die Vertikalsymmetrie auffälliger und praktisch bedeutsamer ist, so liegt das daran, dafs der anatomisch-physiologische Mechanismus unserer Augen- und Kopfbewegungen das horizontale Wandern von Blick und Aufmerksamkeit mehr begünstigt als das vertikale. Diese Vorgänge, die zur Wahrnehmung der Vertikalsymmetrie führen, sind auch besser eingeübt, weil vertikalsymmetrische Bildungen leichter herstellbar und darum häufiger sind: man kann Kirchtürme neben-, aber nicht übereinander bauen.

10. Modifizierung und psychische Verarbeitung der Raumverlagerung unter dem Einflufs der Erfahrung.

Auch das scheinbar unbedeutende Phänomen der Raumverlagerung illustriert wieder den geschichteten Bau des Bewufstseins, sowie das Ineinandergreifen der älteren niederen und der jüngeren höheren Schichten, d. h. die Benutzung der vorgefundenen niederen durch die höheren und das modifizierende Eingreifen der höheren in die niederen Schichten. Ganz so verhält es sich nach den Darlegungen WUNDTS auch in dem höchsten Geistesleben, das sich in der Kultur offenbart. Besonders ist hier auf das Gesetz von der „Heterogonie der Zwecke" hinzuweisen, nach dem die aus irgendwelchen Motiven entstandenen geistigen Erzeugnisse bestehen bleiben, aber nun einem anderen Motiv als Ausdruck dienen. Auch aus dieser Übereinstimmung erhellt wieder die Strukturgleichheit

---

[1] Zur Analyse der Empfindungen. 2. Aufl. 1900. S. 78.

[2] Wie beim Lesen, so besteht auch beim Schreiben die Neigung, in horizontaler Richtung weiterzuwandern. So erklärt sich, dafs Werner P. nur die zur rechtsläufigen Schrift vertikalsymmetrische Spiegelschrift schreiben kann, nicht aber die horizontalsymmetrische, obwohl bei ihm sonst, z. B. bei der Darbietung von Gegenstandsreihen, horizontalsymmetrische Verlagerung sehr wohl vorkommt.

des niederen mit dem höheren Geistesleben. Die ursprünglichste Erscheinung von Raumverlagerung ist der Umschlag von rechts und links, oben und unten, hinten und vorn. Das zeigt sich darin, dafs diese Form der Raumverlagerung in allen unkomplizierten Fällen durchaus vorherrscht und sich auch dort, wo die Erfahrung bereits modifizierend wirkte, sichtlich durchzusetzen sucht, so in den früher betrachteten Fällen, wo die Raumverlagerung unter dem Einflufs mechanischer Erfahrung durch eine Drehbewegung erfolgt. Hierin zeigt sich, wie die höhere Schicht der Erfahrungswelt dadurch zustande kommt, dafs — im Einklang mit Herings Anschauungen[1] — elementare, vorempirische psychophysische Prozesse einerseits benutzt, andererseits im Sinne der gemachten Erfahrungen mehr oder weniger modifiziert werden. Wirken gewöhnlich nur die nächstliegenden mechanischen Erfahrungen modifizierend (Versuche mit dem durchgesteckten Stab usw.), so können, besonders bei den ausgeprägtesten B-Typen mit ihrer starken Integration des ganzen Vorstellungslebens, auch fernerliegende Komplexe Einflufs gewinnen und damit die Raumverlagerung zu einer relativ sinnvollen gestalten; so im folgenden Falle von ausgeprägten B-Bildern (Rudolf E.). Vorgelegt: Baum und Kuh. Im AB erscheint folgendes: „Die Kuh bückt sich und frifst das Gras unter dem Baum; jetzt steigt sie auf den Baum und guckt nur mit dem Kopfe aus dem Laube heraus, dann kommt eine unsichtbare Hand und fällt den Tannenbaum usw.“. Die Raumverlagerung oben—unten usw. ist trotz des relativ sinnvollen Charakters auch hier noch angedeutet.

11. Über spielerische Betätigung der Raumverlagerung, besonders in der Vorstellungswelt des Märchens.

Wird die anfangs unwillkürlich auftretende Raumverlagerung willkürlich hervorgebracht, so ergeben sich bekannte spielerische Betätigungen. Hierher gehört z. B. in gewissen Fällen das verbreitete Spiegelsprachenspiel, die Neigung der

[1] F. Hillebrand, Ewald Hering. Berlin 1918.

Kinder in umgekehrten Worten zu sprechen. Ch. und K. BÜHLER[1] betrachten die Märchenerzählung als ein Mittel zur Übung des raschen Vorstellungswechsels in einer Lebenszeit, wo das Vorstellungsleben in Blüte stehe. Die meisten der von Ch. und K. BÜHLER angeführten Änderungen lassen sich nun auch in den AB nachweisen. So gelingt z. B. die Raumverlagerung durch willkürliche Vertauschung zweier Elemente einer Figurenreihe nach der Aussage mehrerer Vpn. am besten dann, wenn sie im AB die Vertauschung durch die Luft hindurch vornehmen. Schwer ist es, einen Gegenstand an der Figurenreihe vorn vorbei, und am schwersten, ihn hinten vorbei nach dem neuen Ort zu führen. Die Vertauschung gelingt m. a. W. um so leichter, je weniger die Bilder dabei mit anderen zusammenstofsen. Dem entspricht die Neigung des Märchens, den Ortswechsel durch die Luft hindurch erfolgen zu lassen. Auch das Unvermittelte des Ortswechsels im Märchen findet seinen Analogon in den überaus zahlreichen Fällen, wo die Raumverlagerung unvermittelt da ist, wie denn überhaupt die AB enge Parallelen aufweisen mit jenen Bilderreihen als welche CH. und K. BÜHLER die Märchenerzählungen auffassen.[2]

Bei mehreren Jugendlichen mit spontaner Raumverlagerung fiel eine geradezu unüberwindliche Neigung auf, die im Handbereich befindlichen Gegenstände fort und fort umzustellen und auseinanderzunehmen; sie schien gelegentlich einen fast zwangsmäfsigen Charakter zu tragen und wurde auch bei sonst folgsamen Knaben durch immer wiederholte Verbote nicht eingedämmt. Damit weist sie auf einen Zusammenhang mit der gleichzeitig vorhandenen, ebenfalls zwangsmäfsigen optischen Raumverlagerung hin, weiter auf den Zusammenhang zwischen dieser und den Zerlegungs- und

[1] CH. BÜHLER, Das Märchen und die Phantasie des Kindes. Leipzig 1918. — K. BÜHLER, Die geistige Entwicklung des Kindes. Jena 1918.

[2] Bei unseren erwachsenen Eidetikern habe ich die Neigung zur Märchenerzählung öfter gefunden. Herr KOCH sagt, seine gelegentliche Amateurschriftstellerei werde immer Märchenschriftstellerei. Dr. ENNEN hat während seiner schweren Kriegsverwundung sich selbst und die Leidensgefährten durch Erzählung von Märchen unterhalten, wobei er nur zwischen den sprunghaft aufeinanderfolgenden Bildern den verbindenden Text herzustellen brauchte.

Umstellungsspielen, die eine grofse teleologische Bedeutung für das Vertrautwerden mit der Umwelt besitzen.

3. Kapitel.

Raumverlagerung als Zerspaltung der gegebenen Komplexe und Vorbereitung des Denkens.

Diese teleologische Bedeutung der spontanen und willkürlichen Raumverlagerung liegt darin, dafs fast alle phantasiemäfsige und denkende Bearbeitung der Wirklichkeit die Zerlegung der gegebenen Komplexe und ihre Umordnung, sowie ihren Wiederaufbau erfordert. Die spontane Raumverlagerung leistet das erste auf jeden Fall, und das zweite um so vollkommener, je mehr sie bereits mechanischen Erfahrungen oder sinnvollen Zusammenhängen Rechnung trägt. Die Raumverlagerung gehört somit zum psychologischen Apriori der Phantasie- und Denktätigkeit, die bei völliger Starrheit und Unzerlegbarkeit der Komplexe überhaupt nicht in Gang kommen könnte.

1. Verbinden und Trennen in der bisherigen Lehre vom Denken.

Diese trennenden Funktionen sind als Anfang und elementare Grundlage des Denkens von solcher teleologischen Bedeutsamkeit, dafs man nach ihrer Existenz hätte fragen müssen, wenn sie hier nicht in unmittelbarer Wirklichkeit aufgewiesen wären. Es ist überhaupt nur aus dem Entwicklungsgang der Wissenschaft zu verstehen, dafs die Frage nach den trennenden Funktionen des Denkens mit einer noch zu nennenden Ausnahme kaum je in systematischer Form gestellt worden ist; so wenig, dafs mit dem Begriff des Denkens derjenige der synthetischen Funktion wesenhaft verknüpft schien. Es konnte in der jüngsten, wesentlich erkenntnistheoretisch orientierten Phase der Philosophie nicht ausbleiben, dafs die beherrschende philosophische Grunddisziplin auch die psychologischen Anschauungen formte, wie reinlich man auch die erkenntnistheoretische Fragestellung von

der psychologischen abzugrenzen bemüht war.[1] Nun aber zeigt selbst schon eine oberflächliche Orientierung an dem Forschungsbereich, daſs die trennenden Funktionen des Denkens in der an KANT anknüpfenden erkenntnistheoretischen Arbeit und der sie begleitenden Psychologie keine Stelle haben konnten. Niemals kann sich ja unser Denken beim Trennen beruhigen, und wo immer im wissenschaftlichen Denken ein Trennen vorkommt, da ist es nur ein erster Schritt, dem ein Neuzusammenfügen als zweiter, mehr oder weniger abschlieſsender Akt folgen muſs. Da nun aber jene herrschenden Richtungen, die im Grunde alle auf KANT zurückgehen, nach manchen Abirrungen immer eindeutiger auf eine Klärung des Sinnes von „Wahrheit" und „Wirklichkeit" hinstrebten, so muſste die Behandlung der Grundfragen des Denkens notwendig in ein Gebiet verlegt werden, in dem die zu klärende Wahrheitsintention ihre vollendete Erfüllung findet, d. h. in die abschlieſsenden Akte der wissenschaftlichen Erkenntnis, in denen die vorläufigen Schritte des Trennens keine Stelle mehr haben können. Der sachliche Grund für diese ausschlieſsliche Voranstellung der Synthese zeigt sich klar schon in dem historischen Ausgangspunkt aller jener Gedankenreihen. Durch eindringende Analysen hat B. ERDMANN[2] die „Idee" von KANTS Kritik der reinen Vernunft herausgestellt, d. h. die einheitliche Grundkonzeption, die dem Werke nach KANTS eigenen Andeutungen zugrunde liegt. Diese „Idee" besteht nach ERDMANN in dem Gedanken, daſs „reine Vernunft" eine „in ihr selbst . . . . durchgängig verknüpfte Sphäre" ist, so daſs der oberste Grundsatz im ganzen Bereich der Erkenntnis ist, „daſs alle Verbindung . . . allein eine Verrichtung des Verstandes ist, der selbst nichts weiter

---

[1] In der Tat war die transzendentallogische Forschung von einer „Transzendentalpsychologie" begleitet, in der Frühzeit des Neukantianismus ausdrücklich und bewuſst (O. LIEBMANNS „Transzendentalpsychologie"), später mehr unausgesprochenermaſsen, und es fällt nicht schwer, den Einfluſs dieser Transzendentalpsychologie auch in den mit ganz konkreten Einzelproblemen beschäftigten Werken nachzuweisen, besonders auch in HELMHOLTZ' physiologischer Optik.

[2] Die Idee von KANTS Kritik der reinen Vernunft. Abh. d. Preuſs. Akad. d. Wiss. Jahrg. 1917.

ist, als das Vermögen a priori zu verbinden und das Mannigfaltige gegebener Vorstellungen unter Einheit der Apperzeption zu bringen.“ Es gibt m. a. W. im ganzen Erkenntnisbereich nichts Irrationales, nichts einfach Gegebenes, das erst aufzulösen wäre, um durch Neuzusammenfügung das Rationale zu gestalten. Noch viel klarer zeigt sich der sachliche Grund für die Sonderstellung der Synthese im Neukantianismus, der nach den reinhistorischen Analysen Erdmanns nun klarer denn je als die konsequente Fortbildung des historischen Kant erscheint. Denn hier sind die jener Grundkonzeption zuwiderlaufenden „längst unhaltbar gewordenen, aus der Inaugural-Dissertation von 1770 stehen gebliebenen Bestimmungen“[1] ausgemerzt, vor allem die verbliebene Scheidung von Rezeptivität und Spontaneität, weiter „die Voranstellung der Zeit und des Raumes vor die Gesetze des Denkens, die im System der Kantschen Transzendentalphilosophie ein ernster Fehlgriff ist“.[2] Auch die Anschauung erscheint hier als durchaus abhängig vom Denken, dem „Logos“, der sich seinerseits im Gesetz ausspricht, und da dieses seinem Wesen nach Synthese ist, „so ist also wirklich alles Zusammenhang, also Synthese“ (Natorp, a. a. O. S. 27). Die mehr an Fichte als an Kant selbst anknüpfenden Richtungen fallen aus diesem Rahmen nicht heraus, obwohl sie die grundlegenden Synthesen nicht in das Gebiet der theoretischen, sondern der praktischen Vernunft verlegen. Denn da sie an der Kantschen Grundkonzeption festhalten, wonach nicht nur reine Vernunft, sondern Vernunft überhaupt eine geschlossene, systematische Einheit darstellt, so konnte auch für sie nichts aufserhalb der ursprünglichen, grundlegenden Synthesen fallen. Es war darum Ausflufs einer immanenten historischen Notwendigkeit, dafs gerade der erste Wegbereiter realistischer Erkenntnistheorie, E. v. Hartmann, zugleich auch erstmals die trennenden Funktionen des Denkens nachdrücklich hervorhob und in der Kategorienlehre „die Kategorien des trennenden und verbindenden Denkens“ als gleichberechtigt nebeneinander-

[1] Natorp, Kantstudien XVII, 1912, S. 205.

[2] Natorp, Die logischen Grundlagen der exakten Wissenschaften. 1910, S. 277.

stellte.[1] Nur wenn das Denken auf ein schlechthin Gegebenes, Aufserlogisches gerichtet ist, wird auch das Trennen zu einem zentralen Bestandteil des Denkens.

Diese Fragen sind durchaus nicht rein akademischer Natur, vielmehr spiegelt sich die Grundansicht vom Prinzipat der Synthesis auch in der Pädagogik wieder. Nur von hier aus ist z. B. der pädagogische Traditionalismus zu verstehen, der die Elemente dem Zögling in die Hand gibt und ihm selbst nur die vermeintlich „einzige Denkleistung", die Synthesis, überantwortet. Demgegenüber legen Arbeitsschule und verwandte Bestrebungen das Hauptgewicht gerade auf die selbständige Erarbeitung der Elemente durch Zerspaltung der vorgefundenen Komplexe. In neueren pädagogischen Versuchen werden auch Ähnlichkeitsreihen — auch „Stufen" genannt — aus den verschiedensten Wirklichkeitsgebieten, also den mannigfachsten Fachbereichen hergestellt. Während sich sonst Synthesis und etwaige Analysis nur innerhalb der einzelnen Gegenstandsbereiche und Fächer vollziehen, diese selbst aber unangetastete Komplexe bleiben, werden hier auch diese festesten, für gewöhnlich nicht angegriffenen Einheiten zerspalten und die so gewonnenen „heterogenen" Elemente unter überfachlichem Gesichtspunkt neu zusammengefügt. Die Disposition hierzu in gröfserem Mafsstab nennt man „Geist" und charakterisiert sie damit als Wert.

2. Raumverlagerung und Wiedererkennen.

Manche Schwierigkeiten, die in der Psychologie bereits elementarster Erkenntnisakte hervorgetreten sind, rühren daher, dafs diese Funktionen des Trennens und Umordnens infolge des historisch bedingten Prinzipats der Synthesis gar nicht oder zu wenig beachtet wurden. Nachdrücklich ist von v. Kries[2] und neuerdings von E. Becher[3] die Schwierigkeit hervorgehoben worden, die schon das Verständnis des Wiedererkennens vom Standpunkte der physiologischen Gedächtnishypothesen aus bereitet; in den Erregungen, die ein Pferd, das einerseits gerade von vorn und in geringer Entfernung, andererseits seitlich und in gröfserer Entfernung angesehen wird, in unserem Nervensystem hervorbringt, ist nicht viel

[1] Kategorienlehre. Leipzig 1896. S. 225.

[2] Über die materiellen Grundlagen der Bewufstseinserscheinungen. Freiburg 1898.

[3] Gehirn und Seele. Heidelberg 1911. S. 236 u. 282.

Gemeinsames im Sinne der Ausschleifungshypothese[1] zu finden. BECHER rückt gerade diese Schwierigkeit sehr stark in den Mittelpunkt seines scharfsinnigen Werkes[2] und fordert statt der anatomisch-physiologischen Deutungen eine psychologische Erklärung. Es ist nicht schwer, eine solche auf die Versuche mit unseren Eidetikern zu begründen. Ich biete ausgeprägten Raumverlagerern unter ihnen einfache geometrische Objekte dar, die aus Pappe ausgeschnitten sind und an je zwei vertikalen, nahe aneinander befindlichen Fäden frei in der Luft schwebend vor dem Beobachter parallel zur Stirn aufgehängt werden: ein Kreuz, ein Quadrat, einen Kreis. Am günstigsten für Raumverlagerungsversuche ist es, wenn die Vorlagen den Eindruck leichter Bewegbarkeit machen, wenn also z. B. das Quadrat kein Vollquadrat ist, sondern nur von vier schmalen Streifen begrenzt wird. Lasse ich dann das Anschauungsbild ohne Projektionsschirm, also ebenfalls in der freien Luft beobachten, so beginnt es bei manchen ausgeprägten Raumverlagerern sofort zu rotieren, und zwar in horizontalem Sinn, wenn das Vorbild an einem vertikalen Faden aufgehängt war (rotatorische Raumverlagerung). Die Drehung kann nach 180° oder 360°, zuweilen auch an anderen Stellen, zur Ruhe kommen, gelegentlich aber auch zu einer kontinuierlichen Rotation oder zu einem unregelmäſsigen Hin- und Herpendeln führen. Die Aufzeichnung des AB durch die Vpn. ergibt, daſs die perspektivischen Verkürzungen, die sich bei diesen spontan auftretenden Drehungen der AB zeigen, im allgemeinen recht gut den Verkürzungen entsprechen, die das Vorbild, wenn es wirklich rotierte, vom Standort des Beobachters aus erfahren würde. Beachtet man nun, daſs die Raumverlagerung in der eidetischen Jugendphase sehr häufig ist, erwägt man ferner, daſs sich bei dem gleitenden Übergang

[1] Die Ausschleifungshypothese besteht in der Annahme, daſs gewisse Verbindungswege vermöge der wiederholten Durchlaufung immer leichter gangbar werden und darum von dem in gleichartiger Form wiederauftretenden Erregungskomplex ganz von selbst beschritten werden.

[2] Das gleiche Argument im Zusammenhang eines metaphysischen Gedankengangs bei A. MESSER, Unsterblichkeit. *Internat. Monatsschr. f. Wissenschaft, Kunst u. Technik* **13**. 1919.

der Gedächtnisstufen, und auch nach dem Zeugnis unmittelbarer Versuchserfahrungen, so viele Züge der AB bei den VB wiederfinden, so wird man in dieser Raumverlagerungstendenz der Jugendlichen ein wesentliches Mittel auch zur Ausbildung des Wiedererkennungsvorgangs erblicken. Finden nämlich oftmals solche Rotationen statt — anfangs unwillkürlich oder gar gegen den Willen des Beobachters, später vielleicht auch im Spiel, wie ja überhaupt viele Jugendliche mit ihren AB spielen — so werden sich die bei den einzelnen Drehungen aufeinanderfolgenden Verkürzungen sehr fest einprägen und zu einem festen Komplex zusammenschliefsen. Sie werden darum als Ganzes reproduziert, wenn ein Komplexglied, d. h. eine Drehungsphase wiedergegeben ist, und es ist darum im allgemeinen möglich, eine in einer bestimmten Orientierung gezeigte Gestalt auch in einer beliebigen anderen Orientierung wiederzuerkennen. Es wird dabei durchaus nicht nötig sein, dafs wir jeden Gegenstand, um ihn in veränderter Orientierung wiederzuerkennen, wirklich einmal in Rotation gesehen haben, da sich im Prinzip schon auf Grund der Beobachtungen weniger Objekte die Erfahrung über den funktionellen Zusammenhang zwischen Drehungswinkel und Verkürzungsgrad ausbilden kann. Ist diese allgemeine Erfahrung über jenen Funktionszusammenhang einmal erworben, dann werden die Rotationen des AB bzw. VB auch bei völlig fremden Objekten gelingen müssen, die vorher noch nie und darum auch nicht in Rotation gesehen worden sind. Den experimentellen Beweis hierfür erblicken wir in Versuchen, bei denen ganz wie oben verfahren, als Vorlage aber eine unregelmäfsig gestaltete und darum nach menschlichem Ermessen noch nicht gesehene, geschlossene Kurve dargeboten wurde. Auch hier waren die Verkürzungen an dem von selbst in Rotation geratenden AB in ganz befriedigendem Mafse wirklichkeitsgetreu. Bietet sich darum ein Gegenstand, selbst neuer und unbekannter Art, in der Winkelorientierung φ_1 gegen die Blicklinie und daher in der Gestalt g_1 dar, und finden dann jene Raumverlagerungen $\begin{pmatrix}\varphi_1 & \varphi_2 \dots & \varphi_\mu \dots & \varphi_n \\ g_1 & g_2 \dots & g_\mu \dots & g_n\end{pmatrix}$ statt, so wird dann später beim Gegebensein von $\frac{\varphi_\mu}{g_\mu}$ der ganze eingeklammerte Komplex reproduziert

werden, und es wird darum $\frac{\varphi_\mu}{g_\mu}$ mit $\frac{\varphi_1}{g_1}$ richtig identifiziert werden können. Entsprechend der auch sonst zu beobachtenden Abkürzung psychischer Reihenprozesse durch Ausfall intermediärer Zwischenglieder wird dann später ein $\frac{\varphi'_\mu}{g'_\mu}$ das zugehörige Komplexglied $\frac{\varphi'_1}{g'_1}$ auch reproduzieren können, ohne dafs eine rotatorische Raumverlagerung $\left(\frac{\varphi'_1 \ldots \varphi'_\mu \ldots}{g'_1 \ldots g'_\mu \ldots}\right)$ stattgefunden hat, lediglich auf Grund der allgemeinen Erfahrungen über den Funktionszusammenhang der φ und g. Ganz entsprechende Zusammenhänge wie zwischen dem Wiedererkennen und den rotatorischen Raumverlagerungen bestehen auch zwischen dem Wiedererkennen und den Raumverlagerungen in der Ebene. Dafs wir einen Gegenstand, der auf dem Kopfe steht, also ein ganz abweichendes Gestaltbild zeigt, wiedererkennen können, ist nicht weniger der Erklärung bedürftig als der vorerwähnte Fall.[1] Hier ist nun aber durch Selbstbeobachtung leicht zu bemerken, dafs man verlagerte Figuren zuweilen, besonders wenn sie einfach sind, unmittelbar wiedererkennt, andermal nur durch Drehung des VB.[2] Die Einwände, die Becher auf Grund des Gestaltwiedererkennens gegen die Ausschleifungshypothese erhebt, bleiben natürlich bestehen und erscheinen jetzt eher noch zwingender. Die vorliegenden hirnphysiologischen Hypothesen, einschliefslich der Ausschleifungstheorie, stehen eben fast sämtlich auf dem Boden des physikalistischen Realismus und geben darum von der Autonomie des Seelischen keine Rechenschaft, die gerade auch in den spontanen Raumverlagerungen und im Gestalterkennen zutage tritt.

Husserl (Logische Untersuchungen) unterscheidet an den Akten der Wahrnehmung scharf zwischen ihrem „reellen oder phänomenologischen" und ihrem „intentionalen Inhalt". Wenn wir von einem Gegenstande der Wahrnehmung, etwa einem

---

[1] Vgl. E. R. Jaensch, Über die Wahrnehmung des Raumes. 1911. S. 453.

[2] Geeignete Figuren und instruktive Beobachtungen finden sich bei Achenbach, *Arch. f. d. ges. Psychol.* 35. 1916.

Würfel reden, so bezieht sich unsere Aussage nicht nur auf eine zufällige perspektivische Ansicht (den phänomenologischen Inhalt), sondern eben auf den Gegenstand, zu dem auch andere perspektivische Ansichten gehören, der z. B. auch eine (unsichtbare) Rückseite hat. Dafs diese Intention auf den Gegenstand schon den phänomenologischen Inhalt der Wahrnehmung entscheidend formt, hob bereits HELMHOLTZ hervor; dies erfährt in unseren Untersuchungen — besonders über Gröfsen- und Gestaltinvarianz — seine nähere Ausführung und Erklärung. Wahrscheinlich nun ist es auch diese Intention auf den Gegenstand in seiner Totalität, die in der oben dargelegten Weise die ursprüngliche einfache Raumverlagerung in ihren Dienst stellt und sie unter Benutzung mechanischer Erfahrungen zu den translatorischen und rotatorischen Raumverlagerungen weiterbildet, die den Gegenstand in der Totalität seiner Ansichten zeigen, ihn erst ganz in unseren Besitz bringen und darum die Intention auf den Gegenstand erst restlos erfüllen.[1] Jedenfalls aber werden wir es den in der geschilderten Weise gebildeten und gefestigten Komplexen mitzuverdanken haben, dafs beim Gegebensein eines Gegenstandes in perspektivischer Ansicht sofort die Totalität seiner Ansichten im Bewufstsein anklingt, weshalb es geradezu eine besondere Fertigkeit erfordert, der perspektivischen Ansicht die Aufmerksamkeit zuzuwenden, um sie etwa zeichnerisch festzuhalten.

3. Raumverlagerung und Gedankenexperiment. Die Struktur der eidetischen Welt und der Vorstellungswelt als Vorbedingung für die denkende Bearbeitung der Wirklichkeit.

Ihre Hauptbedeutung aber gewinnen jene trennenden und wiederverbindenden Funktionen — besonders ihre einfachste Form, die Raumverlagerung — im Gedankenexperiment, das nicht nur dem eigentlich wissenschaftlichen Experiment und vielen wissenschaftlichen Denkakten[2], sondern schon ein-

[1] Öfter hierauf als auf Zerstörungstrieb beruht wohl auch die kindliche Neigung, Gegenstände „entzwei zu machen“.

[2] Vgl. E. MACH, Erkenntnis und Irrtum. 1905.

fachsten Handlungen des Alltagslebens vorangeht. Das Gedankenexperiment in dieser einfachsten, aber praktisch wichtigsten Form besteht eben in einer Zerlegung und Neuzusammenfügung gegebener Komplexe, und es ist darum kein Zufall, daſs dem transszendentalen Idealismus, der das Weltbild aus rein synthetischen Akten aufbaut, immer gerade die Tatsache des Experiments entgegengehalten worden ist.[1] Gerade die eidetischen Versuche machen hier auf Eigentümlichkeiten aufmerksam, die uns im gewöhnlichen Vorstellungsleben so sehr auf Schritt und Tritt begleiten und uns darum so wohl vertraut sind, daſs wir sie hier zu übersehen pflegen. Augenfällig werden diese Eigentümlichkeiten erst, wenn sie bei eidetischen Versuchen an AB — gleich anderen Zügen unseres Vorstellungslebens — wie Auſsenwelteigenschaften beobachtbar werden und darum gleichsam in mikroskopischer Verdeutlichung erscheinen. Insbesondere lassen solche Versuche deutlich erkennen, wie überhaupt erst das Vorhandensein einer eidetischen Welt, nicht aber das Vorhandensein einer angeblich „rein empfindungsmäſsig" gegebenen, einen Motor zu den einfachsten Handlungen darstellt, wie ohne die Existenz der eidetischen Welt — und Entsprechendes gilt von ihrer Fortbildung, der Vorstellungswelt — nicht einmal unser Handeln, geschweige unser Denken in Gang kommen würde, und zwar selbst abgesehen davon, daſs Handlung im allgemeinen Erfahrungen, also Nachwirkung von Früherem, voraussetzt. Ich lege z. B. vor Herrn stud. phil. Koch ein Bild schief hin und lasse ein AB davon erzeugen. Es besteht nun bei der Beobachtung des AB eine ganz zwingende Tendenz, das Bild in die richtige Lage zu bringen, ein „Zwang", dem auch nachgegeben wird, während bei der Betrachtung des Vorbildes von einem solchen „Zwang" nicht das Geringste zu merken war. Ebensowenig ruft das gewöhnliche Sehen irgendeinen zwingenden Antrieb zu einer Handlung oder Abänderung hervor, wenn ich vor den gleichen Beobachter 3 Streichhölzer oder 3 Zigaretten hinlege, so daſs die 3 Objekte in einem Punkt zusammenstoſsen, aber ungleiche spitze Winkel einschlieſsen, also unsymmetrisch angeordnet sind. Im AB emp-

[1] Vgl. Natorp, Kantstudien 17, 1912, S. 206.

findet er wieder den Zwang, das Tripel symmetrisch zu ordnen. Beim AB eines Zirkel, der ihn als wirklicher Gegenstand ganz unbekümmert läfst, fühlt er „den zwingenden Drang", ihn hochzuheben, am Scheitelpunkt zu fassen und einen Kreis damit zu schlagen. Auch an anderen Vpn. habe ich Entsprechendes beobachtet. Die Abwandlungen, zu denen das AB zwingt, sind dabei je nach der vorwaltenden Interessenrichtung naturgemäfs verschiedener Art. So ordnen sich bei Herrn cand. math. Spier, der die AB bei seinen mathematischen Studien zu benutzen pflegt, die 3 Streichhölzer im AB zwangsmäfsig derart um, dafs sie ein Dreieck einschliefsen.

Während also die gefestigte Wahrnehmungswelt des Erwachsenen zu Verlagerungen, Veränderungen, überhaupt Umarbeitungen wenig oder gar nicht herausfordert, enthalten die AB, und entsprechend die VB, hierzu oft einen zwingenden Antrieb. Der Grund dieser Verschiedenheit liegt offenbar in der besonderen phänomenologischen Struktur der gefestigten Wahrnehmungswelt, auf die Dilthey nachdrücklich aufmerksam gemacht hat, und die sich von der Struktur der AB und VB wesentlich unterscheidet. Während nämlich die voll entwickelten Wahrnehmungserscheinungen in ihrer Festigkeit und Solidität unserem Tun und Handeln einen Widerstand entgegenstellen, während insbesondere auch die gesehenen „Oberflächen" der Erscheinungsdinge, dank der Festigkeit, mit der sie den Raum abschliefsen (Katz), den optisch-dynamischen Funktionen Halt gebieten [1] und ihnen Widerstand entgegensetzen [2], zeigen die AB, und erst recht die VB, jene lockere Struktur, die man durch den Unterschied der „Flächenfarben" gegenüber den „Oberflächenfarben" (Katz) erläutern kann (vgl. den ersten Beitrag dieser Serie). Trotz ihrer manchmal unirdischen Leuchtkraft und Ausgeprägtheit sind die Farben der AB — und Ähnliches gilt von den VB — mehr oder weniger der Körperlichkeit entkleidet, gleich den Flächenfarben. Schon die Tatsache, dafs bei dieser Struktur ein „Eindringen des Blickes" bis zu gewisser Tiefe stets möglich ist, spricht dafür, dafs die

---

[1] Über die Gründe unseres Glaubens an die Existenz der Aufsenwelt. Sitzungsber. d. Preufs. Akad. d. Wiss. 1890.

[2] Vgl. E. R. Jaensch, Über die Wahrnehmung des Raumes. 1911. S. 467.

optisch-dynamischen Funktionen bei diesen lockeren Strukturen auf viel geringere Widerstände stofsen, und den sicheren Beweis hierfür liefern später mitzuteilende Versuchsergebnisse, wonach willkürlich eingeleitete Aufmerksamkeitswanderungen bei AB, von leicht zu erklärenden Sonderfällen abgesehen, regelmäfsig einen Verschiebungserfolg herbeiführen, bei Wahrnehmung wirklicher Gegenstände dagegen nur bei sehr ausgeprägten Eidetikern.

Allein diese lockere Struktur der AB und VB gegenüber der Konsistenz der ausgebildeten Wahrnehmungswelt ist mehr ein negativer Umstand, insofern jene Struktur das Wirken der optischen Dynamis nicht hemmt. Als ein positiver Grund, der ihr Wirken herausfordert, tritt hinzu, dafs die AB und VB mit dem gesamten Seelenleben, auch mit dessen Willens- und Gefühlsseite, aufs engste verknüpft sind, wie die bei AB so ausgeprägten Selektionserscheinungen und die später mitzuteilenden Untersuchungsergebnisse über Einfühlung zeigen. Nun aber ist nach unseren Untersuchungen die eidetische Welt in der Entwicklung zugleich die Frühform der Wahrnehmungswelt: die Wahrnehmungen wirklicher Gegenstände sind ursprünglich den AB eng verwandt oder geradezu AB, und das von diesen AB herausgeforderte Operieren und Experimentieren wird sich darum auch auf wirkliche Gegenstände richten. Hieraus entspringt die praktische und denkende Bearbeitung der Wirklichkeit. Es liegt vielleicht auch nahe, den in jeder gesunden Jugend schlummernden leichtrevolutionären Sinn z. T. darauf zurückzuführen, dafs für den Jugendlichen die Wahrnehmungswelt, und damit überhaupt die „Wirklichkeit", noch jene lockrere, zum Operieren und Experimentieren mit den Dingen herausfordernde Struktur zeigt[1],

---

[1] Tieck, der ausgeprägter Eidetiker war (vgl. O. Kroh, *Zeitschr. f. Psychol.* 85) hat bekanntlich in seinen William Lovell wesentliche Züge seiner eigenen Naturanlage hineingearbeitet. Dieses Werk ist das ausgeprägteste Produkt jener gesteigerten „Ironie", die über die bekannte „romantische Ironie" Schlegels noch hinausgeht, die keine objektive Bindung, weder durch Wirklichkeits- noch durch Moralgesetz, mehr anerkennt und darum mit allem nur noch spielt. Brüggemann hat bereits in einem Werk, auf das mich Herr Kollege Elster hinwies (Die Ironie als entwicklungsgeschichtliches Moment. Jena 1909) dieses Höchstmafs der „Ironie" auf den Verlust der „Objektivierung" zurückgeführt,

und es würde sich die weitere Frage erheben, ob überhaupt die Neigung zur Ideologie, zur Umkonstruktion der Wirklichkeit vom reinen Gedanken aus, vielleicht damit zusammenhängt, daſs hier die Struktur der Wahrnehmungswelt derjenigen der eidetischen Welt ganz besonders nahe bleibt.

4. Kapitel.

Über die Bedeutung des Handelns für den Aufbau der Raumwahrnehmung.

1. „Raumverlagerung im Hinblick auf ein Ziel" im Sehen der Eidetiker.

Es lag nach dem eben Ausgeführten nahe, Situationen einzuführen, die zu einfachen Handlungen herausfordern. Die Versuchssituation stellt also eine Aufgabe dar, und es fragt sich, ob und in welchem Sinn sie im Anschauungsbild — bei sehr hochgradigen Eidetikern vielleicht auch in der Wahrnehmung — eine Lösung finden kann.

Die Situation der Versuche, zu denen 14, meist ausgeprägte Eidetiker herangezogen wurden, war zunächst folgende.[1] In geringer Entfernung von der Vp., die am Boden des Zimmers sitzt, jedoch auſser Reichweite, wird ein Ziel (Apfel, Stein, Stück Schokolade, Gummiball oder dgl.) niedergelegt und etwas seitlich hiervon ein Spazierstock mit gebogenem Griff, dessen unteres Ende dem Beobachter zugekehrt ist. Ziel und Stock liegen so, daſs sie von der Vp. bei geringen

---

und in der Tat läſst sich aus dem Lovell unschwer nachweisen, daſs die Wahrnehmungswelt der Hauptfigur einen scheinhaften, der eidetischen Welt verwandten Charakter trägt, wie es bei den sehr ausgeprägten Eidetikern gelegentlich der Fall ist. Derartiges Welterleben kann zur „Ironie" führen, und in seiner höchsten Übersteigerung schlieſslich zu Lovells Anschauung:

„Was kümmern mich Gestalten, deren matten
Lichtglanz ich selbst hervorgebracht? . . .
Mag Tugend sich und Laster gatten!
Sie sind nur Dunst und Nebelschatten!
Das Licht aus mir fällt in die finstre Nacht,
Die Tugend ist nur, weil ich sie gedacht."

[1] Diese Versuche sind von Herrn Dr. Freiling ausgeführt.

Blickwendungen gleichzeitig leicht überschaut werden können (Fig. 1). Die Vp. soll von beiden Gegenständen ein AB erzeugen, indem sie die beiden Gegenstände einige Sekunden lang aufmerksam betrachtet. Alsdann werden die Gegenstände vom Versuchsleiter fortgenommen.



Fig. 1. Fig. 2.

Die Vp., die nun am Fuſsboden die beiden Gegenstände (Ziel und Stock) im AB sieht, erhält jetzt die Instruktion sich einmal ganz dem Wunsche hinzugeben, das Ziel zu besitzen, ein lebhaftes Verlangen danach zu hegen. Wir sagten der Vp. etwa folgendes: „Betrachte einmal Stock und Apfel aufmerksam und wünsche dir dabei recht lebhaft, den Apfel zu besitzen! Denke fortwährend daran: „Wenn ich doch nur den Apfel bekommen könnte!" Bei 10 der 14 Vpn. ergab das optische AB eine Lösung der Aufgabe, entweder unmittelbar oder nach einer kurzen Reflexion über die Möglichkeit der Lösung. Im einzelnen kam die Lösung bei diesen Vpn. ziemlich übereinstimmend folgendermaſsen zustande. Entweder schob sich der Stock an das Ziel so heran, daſs er das Ziel mit seinem Griff zu umfassen schien, oder es bewegte sich umgekehrt das Ziel nach dem Stocke hin (Fig. 2). Beide Wege zur Vereinigung von Stock und Ziel kamen bei diesen Vpn. vor (auſser bei Georg W.) Bei einigen erfolgte die seitliche Verschiebung des Zieles leichter als die des Stockes, und umso leichter, je müheloser der Transport auch in Wirklichkeit nach Gewicht und Masse sein würde. Georg W. konnte nur das Ziel zum Stock sich bewegen sehen, nicht aber umgekehrt den Stock auf das Ziel hin, „weil dieser im Verhältnis zum Apfel zu schwer ist". Die Verlagerung von Stock und Ziel erfolgte im allgemeinen als ein langsam verlaufender Bewegungsvorgang, der in allen Phasen für den Beobachter deutlich wahrnehmbar war. Georg W. machte auch hier insofern eine Ausnahme, als er nicht, wie die

anderen, den Gegenstand auf dem Fuſsboden hingleiten sah, sondern oberhalb desselben, worauf er sich dann in den Griff des Stockes niedersetzte.

Man könnte fragen, warum nicht der Komplex als Ganzes durch die bei dem Versuch auftretenden Blickwanderungen verschoben wird, da doch im allgemeinen ein AB bei Blickwanderungen leicht mitgeht.[1] Hier ist die Angabe mehrerer Vpn. aufklärend, daſs sie dem Gegenstand, der sich bei dem Versuche verschob, ihre ganz besondere Aufmerksamkeit zugewandt, den anderen, in Ruhe bleibenden Gegenstand aber nur nebenbei beachtet hätten. Wir werden noch sehen, daſs bei einzelnen Vpn. die Vereinigung von Stock und Ziel unmöglich war, weil von ihnen der Komplex (Stock und Ziel) tatsächlich immer als einheitliches von der Aufmerksamkeit gleichmäſsig betontes Ganzes aufgefaſst und als solches dann auch verlagert wurde. Ernst M. muſste sich, um eine scheinbare Vereinigung von Stock und Ziel herbeizuführen, besonderer Mittel bedienen. Wollte er z. B. den Stock an das Ziel heranbringen, so muſste er sich vorstellen, daſs dies durch irgendeine besondere Kraft (z. B. eine menschliche Hand) geschehe.

Nachdem die Vereinigung von Stock nnd Ziel vollzogen war, näherten sich beide dem Beobachter in ähnlicher Weise, wie man auch in der Lebenspraxis einen auſser Reichweite liegenden Gegenstand mit Hilfe eines Stockes heranholen würde. Wie sehr die rein optisch sich vollziehende Lösung den Vorgängen der Wirklichkeit entsprach, ergaben die Aussagen der Beobachter über besondere Einzelheiten. War als Ziel z. B. ein kantiger Stein oder ein Stück Schokolade dargeboten, so wurden diese während der Lösung in gleitender Bewegung gesehen. Sehr viel seltener kam es vor, daſs der Stein beim Fortbewegen rollte. Wurde dagegen ein Apfel oder ein Gummiball dargeboten, so wurden diese beim Verschieben über den Fuſsboden hinweg zumeist in rollender Bewegung gesehen. Als einmal vom Versuchsleiter Bedenken geäuſsert wurden, ob das Rollen des Balles doch nicht vielleicht auf Täuschung beruhe, erklärte die betreffende Vp., daſs

[1] Ausnahmen von diesem Gesetz, die übrigens durchaus verständlich waren, sind schon im I. Beitrag dieser Serie erwähnt.

das ausgeschlossen sei. Sie erkenne das Rollen des Balles ganz deutlich daran, daſs der weiſse Fleck am Ball während der Bewegung abwechselnd verschwinde und dann wieder auftauche; am rotgefärbten Ball war an dieser Stelle die Farbe beschädigt.

Gelegentliche Versuche mit Herrn cand. math. Spier, bei denen ein Weiſsbrötchen und in einigem Abstand davon ein Stock auf dem Fuſsboden lag, lieferten trotz gleicher Instruktion ein stark abweichendes Resultat: das Brötchen vergröſserte sich und wurde zu einem genauen Kreis, der Stock wurde länger und, indem er sich dem Kreis näherte, zur Tangente (alles im AB). Schon aus Obigem ging hervor, daſs der lebhafte Wunsch, das Ziel zu besitzen, eine Voraussetzung für den regulären Verlauf des Versuches ist. Jene Einstellung wird bei unseren jugendlichen Beobachtern in der gegebenen Versuchssituation in der Tat vorwalten; anders bei Herrn Spier, der die AB vor allem beim mathematischen Arbeiten zu benutzen pflegt. Die abweichende Interessenrichtung bedingt hier einen abweichenden Ausfall.

Die meisten Vpn. gaben an, daſs sie während des Versuches „Züge" oder „Spannungen" spürten, was gewöhnlich in ganz direkten Aussagen, zuweilen in nicht miſszudeutenden Vergleichen zum Ausdruck kam. Bei der gegenseitigen Annäherung von Stock und Ziel wird das „Ziehen" in den Zwischenraum zwischen beiden lokalisiert, bei der darauffolgenden Annäherung beider an die Vp. in den Zwischenraum zwischen diesen Gegenständen und dem Beobachter. Dieses nach auſsen lokalisierte Zuggefühl kann von einem gleichgerichteten Ziehen begleitet sein, das in den eigenen Körper verlegt wird. Von den Beobachtern, die die Erscheinung nicht direkt, sondern in Gestalt von Vergleichen zu Protokoll gaben, sei Richard C. erwähnt, der bei dem Versuch eine ähnliche Empfindung hat, „wie wenn er dem Fuſsballspiel zusieht". Dann habe man ja auch im Körper ein Gefühl der Spannung und Anstrengung. Dem entspricht offenbar auch die Aussage von Erwin M.: „Ich befinde mich beim Versuch in einem ähnlichen Zustand, wie wenn ich jemand eine Ohrfeige geben möchte. Dann sind auch die Muskeln am Körper gespannt. Es ist mir so, als ob ich zu dem Stock sagte: „Wenn du jetzt nicht den Apfel heranbringst, dann passiert ein Unglück!" Auch der Ausdruck, daſs das eine Objekt durch das andere

„angezogen“ werde, wird gelegentlich gebraucht und dann durch die Schilderung der Zuggefühle erläutert.

Es mag an dieser Stelle noch befremdlich erscheinen, wird aber in den Untersuchungen von H. Freiling über Einfühlung seine Aufklärung finden, daſs bei künstlicher Hervorbringung der „Züge“ am Körper der Vpn. entsprechende Bewegungen im AB auftreten können.[1] So beobachtet Georg W. eine gegenseitige Entfernung oder Annäherung zweier im AB gesehenen Objekte (Kisten), je nachdem wir auf den Oberkörper durch Zusammenpressen einen Druck oder durch Ziehen an den Armen einen Zug ausüben. „Es ist so, als ob die Kisten zusammengedrückt (d. h. einander genähert, d. V.) würden, und auch der ganze Zwischenraum zwischen mir und den Kisten.“

Unten wird noch von Köhlers Intelligenzprüfungen an Schimpansen die Rede sein. Wir möchten nicht unterlassen, hier eine Selbstbeobachtung Köhlers anzuführen, die sich ihm aufdrängte, während er den Bemühungen des Tieres, einer Frucht mit Hilfe irgendeines Werkzeuges habhaft zu werden, zusah: „Längliche und bewegliche Gegenstände sieht man nicht mehr indifferent und streng statisch an ihrem Orte, sondern wie mit einem Vektor, wie unter einem Druck nach der kritischen Stelle hin (Intelligenzprüfungen an Anthropoiden I, Abh. d. Preuſs. Akad. d. Wiss. Jahrg. 1917, S. 29). Bei unseren Eidetikern sind nach Obigem auch diese Erlebnisse, wie alles was sich auf optischem Gebiet abspielt, besonders ausgeprägt.

Wir stellten nun eine weitere Versuchsreihe an, wobei ein nicht zu langes Seil an die frühere Stelle des Stockes gelegt wurde. Das eine Ende des Seiles war dem Beobachter zugekehrt, das andere Ende lag seitlich neben dem Ziel (Fig. 3). Bei den 10 Vpn., bei denen in der vorigen Versuchsreihe eine Lösung zustande kam, ergab sie sich auch hier in ähnlicher Weise. Zuerst wickelte sich im AB das neben dem Ziel liegende Ende des Seiles in Gestalt einer Schlinge um das Ziel herum (Fig. 4). War so die optische Verbindung zwischen Vp. und Ziel hergestellt, dann wurde im allgemeinen das Ziel ganz so „optisch herangezogen“, wie in der ersten Versuchsreihe mit Hilfe des

---

[1] Das war schon vor den oben geschilderten Versuchen festgestellt worden; es handelt sich also nicht etwa um eine durch diese hervorgebrachte „Suggestion“.

Stockes. Richard C. dagegen sah, wie sich zunächst das abgewandte Ende des Seiles auf ihn zubewegte, so daſs er nun gleichsam die Enden des Seiles scheinbar in beiden Händen hielt. Dann schien sich das Seil hinter das Ziel zu begeben und holte dieses heran. Bei Heinrich L. und Paul B. erfolgte bei Benutzung des Seiles nur eine Teillösung. Zwar legte

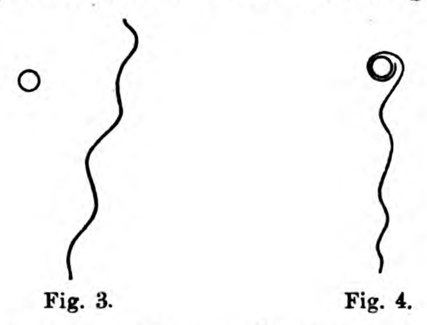


Fig. 3. Fig. 4.

sich auch bei ihnen im AB das eine Ende des Seiles um das Ziel herum, aber die Verbindung löste sich — wie es ja auch in Wirklichkeit der Fall sein müſste — in dem Augenblick, wo das Ziel heranzuziehen gewesen wäre. Die Erklärung liegt offenbar in Erfahrungen über die Unmöglichkeit einer solchen Lösung. Bei den Versuchen mit dem Stock war auch diesen Vpn. die Lösung gelungen. Wurde aber an Stelle eines Stockes mit Griff ein gerader Stab neben das Ziel gelegt, so kam zwar eine Vereinigung zustande, aber keine Annäherung des Zieles an die Vp. Höchstens schob sich der Stab am Ziel entlang und bewegte sich auf den Beobachter zu, während das Ziel selbst liegen blieb. Das Interessanteste bei den Seilversuchen ist, daſs in der Mehrzahl der Fälle rein optisch ein Heranholen auch dann erfolgen kann, wenn dieses in Wirklichkeit unmöglich wäre.

Nur bei 4 Vpn. blieb in b e i d e n Versuchsreihen (Stock und Seil) die Lösung aus. Bei Hans L. lag dies daran, daſs beide Gegenstände — Stock und Ziel, bzw. Seil und Ziel — mit dem gleichzeitig überschaubaren Stück des Fuſsbodens im AB gleichsam fest verankert waren. Der Stock verschob sich zwar auf Blickbewegungen hin, aber gleichzeitig mit ihm der ganze Komplex Stock—Ziel—Fuſsboden; ähnlich war es bei Maria L., Lisbeth L. und Christian F. Diese 3 Vpn. konnten

zwar die dargebotenen Gegenstände im AB leicht über den Fuſsboden hinweggleiten sehen, jedoch immer nur den ganzen Komplex, niemals einen Bestandteil allein. Beide Gegenstände konnten von ihnen somit im AB nicht zusammengebracht werden, sondern folgten immer nur als Ganzes den Blickbewegungen.

Bei einigen Vpn. (Erwin M., Paul B., Heinrich L.) gelang die Lösung auch mit wirklichen Gegenständen, also nicht nur im AB. Wurde also auf dem Fuſsboden z. B. ein Stock und ein Apfel dargeboten, so konnten diese Vpn. in völlig analoger Weise wie bei den AB-Versuchen die Lösung ausführen, d. h. den wirklichen Apfel mit dem Stock optisch heranholen. Auffallenderweise gelang dies bei Maria L. nur mit wirklichen Gegenständen, nicht aber im AB, wo sich, wie eben erwähnt, stets der ganze Komplex verschob. Bei Paul B., dessen eidetische Anlage nicht ganz so stark ist, kommt es zunächst nur zu einer Annäherung von Stock und Ziel, dagegen erst bei etwas längerer vertiefter Betrachtung zur Vereinigung und später auch zur Annäherung beider an den Beobachter, alles aber auf den bloſsen Wunsch des Besitzes hin und ohne sonstiges inneres Zutun. Die Tatsache, daſs diese 4 Vpn. mit wirklichen Gegenständen in gleicher Weise operierten, wie es sonst nur im AB möglich war, mag an dieser Stelle auffällig erscheinen, wird aber ihre Erklärung finden durch andere Versuche, die noch deutlicher zeigen, daſs bei den hochgradigen Eidetikern auch die Wahrnehmungen wirklicher Gegenstände Eigenschaften mit den AB teilen.

Für die wechselseitige Annäherung zweier Objekte im AB oder in der Wahrnehmung ist es unerläſslich, daſs beide von der Aufmerksamkeit gleichzeitig umspannt werden. Da die Aufmerksamkeitsrichtung, wie aus allen unseren Untersuchungen hervorgeht, ursprünglich den Ort der Sehdinge bestimmt, so ist es auch ganz verständlich, daſs streng einheitliche Auffassung zweier Sehdinge in dem der gefestigten Raumwerte noch entbehrenden Gesichtsfeld unserer Eidetiker leicht dazu führen wird, diesen Sehdingen den gleichen Ortswert zu erteilen. Wird, wenn Stock und Apfel sich bereits (unter gleichzeitiger Beachtung beider) genähert haben, die Aufmerksamkeit plötzlich nur dem Apfel allein zugewandt, „so rutscht der Stock in

seine alte Lage zurück". Bei sukzessiver und uninteressierter Betrachtung beider Gegenstände haben wir nie eine wechselseitige Annäherung beider beobachtet, ebensowenig traten hier jene Zuggefühle auf. Dagegen kann auch ohne das Vorhandensein eines besonderen Wunsches oder Interesses eine Annäherung zweier beliebiger Gegenstände im AB (bzw. auch in der Wahrnehmung) schon dann auftreten, wenn der Beobachter zwischen beiden mit der Aufmerksamkeit rasch hin und her geht und sie möglichst mit einem einheitlichen Akte der Aufmerksamkeit zu umspannen sucht. Somit scheint es, daſs diese gleichzeitige Umspannung durch die Aufmerksamkeit, die ja auch bei dem Wunsch der Zusammenbringung nicht fehlt, ein wesentliche Bedingung für die wechselseitige Annäherung darstellt. Soll dabei das eine Objekt in Ruhe bleiben, so ist es nach Obigem nötig, beide mit der Aufmerksamkeit ungleich stark zu betonen. — Wo die Bewegungen im AB und in der Wahrnehmung wirklicher Gegenstände auftreten, sind im letzteren Fall nach unserem bisherigen Beobachtungsmaterial die begleitenden „Züge" stärker. Bei wirklichen Gegenständen deutlich, können sie u. U. im AB, wo die Annäherung rascher und leichter erfolgt, sogar ganz ausbleiben, besonders bei scheinbar leichten Gegenständen, wie Papierschnitzeln. Überhaupt scheinen die Zuggefühle um so stärker zu sein, je langsamer und schwerer die Annäherung erfolgt. So ist z. B. bei Paul B im AB das „Ziehen" um so stärker, je schwerer die Gegenstände erscheinen. Entsprechendes gilt bei ihm von der wirklichen Wahrnehmung, nur daſs hier bei Darbietung von groſsen und scheinbar ziemlich schweren Objekten (beschwerte Kisten) weder Annäherung noch Zuggefühl auftritt. Das Zuggefühl folgt den mechanischen Bedingungen auch insofern, als es im allgemeinen von dem schwereren, weniger beweglichen Gegenstand auszugehen und auf den leichteren, beweglicheren gerichtet scheint.

2. „Raumverlagerung im Hinblick auf ein Ziel" im Handeln optoider Organismen, und der Streit um die Einsicht des Schimpansen.

Diese Versuche dürften auch bei der Deutung der Handlungen und sog. „Intelligenzleistungen" höherer Tiere Berück-

sichtigung verdienen; umgekehrt sind wir genötigt, in diesem Zusammenhang die Psychologie dieses primitivsten Handelns heranzuziehen, um die entwicklungspsychologische Bedeutung der eben geschilderten Beobachtungen zur vollen Klarheit zu bringen und sie für die Frage der Entstehung der Raumwahrnehmung auszuwerten.

Auch bei den sog. Intelligenzprüfungen der höheren Tiere handelt es sich ja gewöhnlich darum, daſs sich das Tier durch irgendwelche räumliche Verlagerungen in den Besitz eines begehrten, aber direkt nicht erreichbaren Zieles bringt, besonders auch durch Zusammenbringung irgendeines Werkzeugs mit dem Ziel und dadurch ermöglichte Annäherung des Zieles an den Körper (wofern ein Hingehen zu dem Ziel ausgeschlossen ist). Auch diesen Vorgang können wir mit einer naheliegenden Umfangserweiterung unseres bisherigen Ausdrucks als „Raumverlagerung im Hinblick auf ein Ziel" bezeichnen. Der optische Transport von Sehdingen und der motorische Transport von wirklichen Dingen heiſst also von jetzt ab unterschiedslos „Raumverlagerung"; der Zusatz „im Hinblick auf ein Ziel" drückt aus, daſs die Raumverlagerung in beiden Fällen durch den lebhaften Wunsch veranlaſst wird, eines sichtbaren, aber durch Greifen nicht direkt erreichbaren Zieles habhaft zu werden. Beide Formen von „Raumverlagerung im Hinblick auf ein Ziel" verhalten sich nun in so auffälliger Weise analog, daſs sich der Gedanke eines inneren Zusammenhangs beider Erscheinungsreihen aufdrängt. In der Tat lieſse sich, wenn ich recht sehe, der weitaus gröſste Teil der von W. Köhler beschriebenen schimpansischen Handlungen aus eben den optischen „Zügen" erklären, die im AB, und selbst in der Wahrnehmung unserer optisch ja besonders sensiblen Eidetiker Ziel und Werkzeug, weiterhin auch Ziel und Werkzeugbenützer in optische Verbindung bringen.

Die in unseren eigenen Versuchen aufgewiesenen Erscheinungen und die schimpansischen Handlungen zeigen zunächst die gemeinsame Tendenz, vor allem eine derartige optische Verbindung herzustellen, die aber durchaus nicht immer auf die tatsächliche Beschaffenheit der Gegenstände und ihren Leistungswert für die gerade vorliegende

Aufgabe Rücksicht nimmt. Eine solche optische, durch Raumverlagerung herbeigeführte, mechanisch sinnlose Verbindung zeigte sich bei unseren Beobachtern z. B. im Seilversuch — dem sich viele ähnliche Beobachtungen zur Seite stellen liefsen —, bei den Schimpansen aber in einer Fülle von Erscheinungen: so wenn das Tier mit seinem Stocke eine vor dem Käfig liegende Frucht nicht erreichen kann und nun einen anderen Stock in der Richtung auf das Ziel zusteuert, sichtlich befriedigt schon allein durch diese optische Distanzüberwindung ohne praktischen Leistungswert; oder wenn es durch Einschaltung von allerlei untauglichem Werkzeug die Distanz zu verkleinern sucht, durch Angeln mit einem Strohhalm, einem Krautstengel, einem Schuh, einer Hutkrempe. Es genügt, aus der Schrift Köhlers hier noch einige, offenbar keineswegs vereinzelte Beobachtungen anzuführen. Wenn ein hohes Ziel nur durch Aufeinanderbauen zweier Kisten zu erreichen ist, wird immer wieder der — natürlich undurchführbare — Versuch gemacht, die obere Kiste mit ihrer Kante auf die untere aufzustellen, weil dann die Diagonale der Kiste nach oben ragt, und weil die Diagonale länger ist und dem Ziel optisch näher führt, als die Kante beim gewöhnlichen Aufsetzen. Wenn das Tier eine zweite Kiste oberhalb der ersten im Raum umherbewegt, oder wenn es eine einzelne Kiste unterhalb des hohen Zieles und oberhalb des Fufsbodens an die Wand prefst, so wird hier gleichfalls die optische Verbindung hergestellt, und sogar noch vollkommener erreicht wie bei der vernünftigen Verwendung der Kiste als Schemel. Auch wenn das Tier eine Leiter, statt sie anzulehnen, im freien Raum aufrichtet und vor dem Umfallen rasch hochzuklettern sucht, ist die optische Verbindung noch besser als bei vernünftiger Leiterbenutzung; ähnlich, wenn ein Stock, den der Schimpanse in gleicher Weise verwenden will — optisch gut, aber mechanisch ganz unzulänglich — dadurch verlängert und „verbessert" wird, dafs das Tier einen zweiten Stock mit der Hand an den ersten anhält oder auch diesen auf den Rand einer Kiste aufzusetzen sucht. — Wie bei unseren Raumverlagerungsversuchen Ziel und mobiler Gegenstand zusammen aufgefafst werden müssen, wenn die „Züge" auftreten und die räumliche Vereinigung herbeiführen sollen, so

ist es auch bei dem Schimpansen. Es „verlieren selbst Stäbe . . . . ihren funktionellen und Werkzeugcharakter allein dadurch, dafs man sie von der kritischen Stelle entfernt“, und umgekehrt ist oft zu sehen, wie eine Blickbewegung, bei der Ziel und Kiste gleichzeitig umfafst werden, plötzlich zur Verwendung der Kiste führt.

Mit Recht bezeichnet es Köhler als auffällig, dafs das Tier so leicht Werkzeuge einschalten, dagegen nur schwer oder gar nicht Hindernisse beseitigen kann. Diese Tatsache wird verständlich, wenn man sie mit unseren Raumverlagerungsversuchen zusammenhält. Wenn der Eidetiker im AB, oder eventuell auch in der gewöhnlichen Wahrnehmung, das Ziel Z ins Auge fafst und zugleich im selben einheitlichen Aufmerksamkeitsakt auch den mobilen Gegenstand S, so erfolgt sehr leicht eine Verschiebung des mobilen Gegenstandes in der Richtung auf Z hin (Fig. 5). Um dagegen eine zwischen dem Beobachter B und dem Ziel befindlichen „hinderlichen“ Gegenstand K wegzuschieben, müfste die Aufmerksamkeit, wie vorher auf Z, so jetzt auf einen von Z verschiedenen Ort non-Z gerichtet werden, der nun gleichzeitig mit K von der Aufmerksamkeit zu umspannen wäre (Fig. 6). Die Wegschiebung von K gelingt daher nicht, solange die Aufmerksamkeit Z zugewandt ist. Das zeigt folgender Versuch, der an 3 sehr ausgeprägten

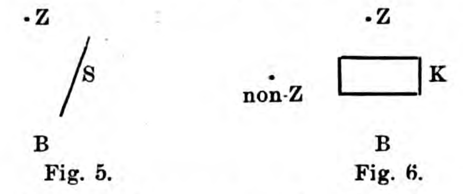


Fig. 5. Fig. 6.

Eidetikern mit Raumverlagerung wirklicher Gegenstände angestellt wurde. Die Vp. sitzt so auf dem Boden, dafs sie den in einiger Entfernung hinter einer Kiste K liegenden Apfel Z noch sehen kann. Sie soll versuchen, die Kiste zur Seite gehen und dann nach Beseitigung dieses Hindernisses den Apfel auf sich zukommen zu sehen, wobei aber die Aufmerksamkeit während des ganzen Versuches nicht vom Apfel abgewandt werden darf. Diese Forderung war niemals vollziehbar. Der Apfel bewegt sich bei Paul B. um die Kiste herum, bei den beiden anderen Beobachtern ein wenig auf

die Vp. zu, bis er hinter der Kiste verschwindet. Die Kiste kann nur dann zur Seite gehen, wenn sie fest beachtet und dabei Blick und Aufmerksamkeit zur Seite nach einem Orte non-Z gerichtet, also vom Ziel Z abgewandt wird. Ganz ebenso wird dem Schimpansen die Beseitigung des Hindernisses schwer fallen, weil es ihm nicht leicht gelingt, die Aufmerksamkeit auf non-Z zu konzentrieren, während das begehrenswerte Z eine starke Anlockung ausübt. Diese optisch-dynamische Anziehungskraft von Z kann auch zur Folge haben, daſs die so schwer gelingenden Zwischenhandlungen zur Erreichung von Z unterbrochen und mitten in ihrem Verlauf nach Z hin orientiert werden; so z. B. wenn ein zur Erreichung des hohen Zieles tauglicher, auch seinerseits hochhängender Stab nur mit Hilfe einer Kiste herangeholt werden kann, und wenn nun die Kiste auf ihrem Transport unter den Stab plötzlich auf das Ziel Z hin abbiegt. — Das Tier kann Gegenstände um so leichter verlagern und als Werkzeug benutzen, je leichter sie von ihrer Umgebung „losgesehen“ werden können, z. B. freistehende Kisten und Tische leichter als solche, die in einer Ecke stehen und mit der Wand eine enge optische Einheit bilden. Ganz entsprechend zeigt sich immer wieder bei unseren Untersuchungen über Raumverlagerung, daſs ein Objekt um so leichter verlagert wird, je leichter es von der Umgebung „losgesehen“ werden kann: unser sinnloses Streifenobjekt unvergleichlich leichter als Bildteile, die sich der höheren optischen Einheit eines sinnvollen Bildzusammenhanges eingliedern; in dieser am ehesten wieder noch das, was leichter losgesehen werden kann, Menschen eher noch als Berge oder Bäume. Besonders klar zeigen diesen Einfluſs des „Lossehenkönnens“ später mitzuteilende Versuche von H. Freiling, nach denen ausgeprägte Eidetiker AB und sogar wirkliche Wahrnehmungsgegenstände verlagern können oder nicht, je nachdem diese freistehen oder mit ihrer Umgebung mechanisch verkoppelt sind. Noch strenger analog zu den Köhlerschen Beobachtungen ist folgender Versuch, den wir an mehreren ausgeprägten Eidetikern anstellten: wofern willkürliche Raumverlagerung wirklicher Wahrnehmungsgegenstände überhaupt möglich war, gelang diese müheloser und über eine gröſsere Strecke hin, wenn die zu verlagernde Kiste

freistand, als dann, wenn sie genau in die Ecke gestellt wurde und den Wänden sich anlegte. — Wie die Erscheinungen der optischen Trennbarkeit, so entsprechen sich hier und dort auch die Erscheinungen des optischen Kontaktes. Wie bei unseren optischen Seilversuchen für das optische „Heranziehen" schon ein rein optischer, mechanisch sinnloser Kontakt genügte, so versucht auch das Tier eine Frucht mit einem Seil schon dann heranzuziehen, wenn beide, ohne miteinander fest verbunden zu sein, durch nahes Nebeneinanderliegen eine enge optische Einheit bilden. Alle Beziehungen, die die Tiere zu erfassen, genauer zu bewältigen hatten, waren räumlicher Art, und diese Bewältigung erfolgte durch Translationen. Es wird mir schwer, in alledem etwas anderes zu entdecken, als das auch bei unseren Raumverlagerungsversuchen unter dem Einfluſs der „Züge" auftretende „Lossehen von . . ." und „Hinsehen zu . . .".[1]

Der Streit um die „Einsicht" der Schimpansen ist, sehe ich recht, jetzt nicht schwer zu schlichten. Köhler ist es lediglich darum zu tun, das Verhalten der Affen gegenüber einer von der „Zufallstheorie" vorausgesetzten Verhaltungsweise abzugrenzen, nach der die Lösungen gar nicht von

[1] Die vielleicht hochwertigste und auffälligste Leistung war folgende: Ein Tier im Käfig kann die drauſsen liegende Frucht nicht heranziehen, weil es nicht darauf kommt, zwei bereitliegende Rohre ineinander zu stecken und so einen hinreichend langen Stab herzustellen. Ein drauſsen hockender Affe, der das Verfahren schon kennt und die Rohre in die Hand bekommt, vereinigt sie richtig und schiebt die Frucht mit dem Doppelrohr auf den Genossen im Käfig zu. Am ehesten vielleicht in dieser Beobachtung könnte man eine Durchbrechung des oben Ausgeführten erblicken. Aber gerade weil der Affe ganz in der optischen Situation lebt, wird er hier geneigt sein, die Frucht auf den sich vergeblich mühenden Genossen „hinzusehen". Diese Tatsache, daſs der Antrieb zum Handeln des Tieres im wesentlichen von den Inhalten des Blickfeldes ausgehe, hat wohl auch Köhler im Auge, wenn er in negativer Form sagt, der Schimpanse scheine „nicht in der Zeit" zu leben. Allein diese Merkmalsbestimmung dürfte wohl der Schärfe entbehren, solange nicht der Sinn des Begriffes „in der Zeit leben" genauer angegeben wird. In einem gewissen Sinne leben ja auch die höheren Tiere in der Zeit, insofern nämlich der Ablauf ihrer Handlungen durch Reproduktionen entscheidend beeinfluſst wird. Jene negative Bestimmung ist also ohne nähere Präzisierung zu weit.

Anfang an unter optischer Leitung und Kontrolle erfolgen, sondern zunächst durch zufällige, optisch nicht dirigierte Bewegungen zustande kommen, worauf dann solche gelegentliche Zufallserfolge als Engramme gebucht und später reproduziert werden. Gegenüber dieser natürlich ganz unzutreffenden Erklärung durch den blinden Zufall[1] betont Köhler mit Recht, dafs die Lösungen nicht-blind zustande kommen, sondern von Anfang an mit Rücksicht auf die (optische) Feldstruktur erfolgen. Infolge einer naheliegenden, aber nicht zu rechtfertigenden Äquivikation wird nun aber „nicht-blind" (in dem erwähnten Sinn) gleich „einsichtig" gesetzt und als Merkmal der „Einsicht" angegeben: „Entstehen der Gesamtlösung in Rücksicht auf die Feldstruktur" (S. 150). Die Mifsverständnisse rühren nun daher, dafs es durchaus nicht dem herrschenden und auch sachlich berechtigtem Sprachgebrauch entspricht, „bestimmt sein durch (optische) Feldstruktur" schon mit „einsichtig" gleichzusetzen. Bestimmt durch die optische Feldstruktur ist allerlei, was niemand — auch kein Psychologe — schon „einsichtig" nennen wird: eine geometrisch-optische Täuschung, ein ästhetisches Formgefühl, oder etwa — wenn man hier nur motorische Vorgänge zulassen will — eine Aufmerksamkeitswanderung, wie sie ja bei den Erscheinungen der Raumverlagerung eine so grofse Rolle spielt. Dafs aber obige Gleichsetzung die Gefahr des Mifsverständnisses nahelegt, wird besonders klar, wenn man den Verfasser selbst diesem Mifsverständnis erliegen sieht. Später nämlich wird als Kennzeichen einsichtigen Verhaltens „das Erfassen eines sachlichen, inneren Bezugs zweier Dinge zueinander" angegeben; „dabei ist mit ‚Bezug' ein Zusammenhang auf Grund der Eigen-

[1] In den raumpsychologischen Untersuchungen dieser Serie tritt allerorten zutage, dafs ursprünglich zwischen optischen und dynamischen Vorgängen die engste Verknüpfung besteht. Diese originäre Verknüpfung des Sensorischen und Motorischen in den von uns aufgewiesenen „optisch-dynamischen" Vorgängen ermöglicht eben von Anfang an ein relativ sinnvolles, nicht nur vom blinden Zufall diktiertes „Handeln" (wie man es wohl in der Blütezeit der Darwinschen Zufallstheorie annahm), sondern von Anbeginn ein Operieren mit Rücksicht auf die optische Feldstruktur.

schaften jener Dinge selbst gemeint". Dies entspricht nun in der Tat dem herkömmlichen Begriff von Einsicht, ist aber toto coelo verschieden von dem obigen, erst durch eine neue Definition eingeführten Begriff und hat sich ihm unversehens untergeschoben. Die Versuche Köhlers haben gerade ergeben, dafs die Handlungen der Schimpansen grofsenteils ohne Einsicht in die tatsächlichen Beziehungen der Dinge (d. h. eben ihres „sachlichen, inneren Bezugs") erfolgen, sondern ganz vorwaltend unter dem Einflufs der im Sehraum herrschenden optisch-dynamischen Vorgänge. Um dies „einsichtig" zu nennen, müfste man schon die Sehraumbeziehungen mit den wirklichen Beziehungen der Dinge verwechseln, eine Angleichung, die allerdings dem physikalistischen Realismus immer naheliegt.

Die Verteidiger der Schimpanseneinsicht suchen das Verhalten der Tiere vor allem nach unten hin, gegen ein angeblich blindes Zufallsgeschehen abzugrenzen; die Gegner richten ihren Blick wesentlich nach oben und betonen den Unterschied gegenüber der bisjetzt allein vom Menschen her bekannten „Einsicht" im strengen Sinne. Nun aber ist ein Täuschungsmotiv vorhanden, welches bewirkt, dafs die obere Grenze gar leicht verschwimmend oder kaum vorhanden scheint, wenn man den Blick nicht ausdrücklich auf sie, sondern, wie Köhler, mehr auf die untere Grenze gerichtet hält. Köhler betont — und der Leser wird es an sich nachprüfen können —, dafs der Mensch für die Handlungen des Schimpansen, selbst für seine guten Fehler, ein einfühlendes Verstehen besitzt. Allein die Übereinstimmung, welche hierin zum Ausdruck kommt, beweist nicht das Vorhandensein von Einsicht strengen Sinnes beim Schimpansen, sondern erhärtet nur von neuem die in unseren Untersuchungen immer wieder zutage tretende Schichtenstruktur des menschlichen Bewufstseins. Die Übereinstimmung und Einfühlungsmöglichkeit rührt daher, dafs ein grofser Teil auch unserer einfachsten Handlungen, gemäfs dem organischen Sparsamkeitsprinzip, nicht durch die hohe und verwickelte Einsicht geleitet, sondern wie beim Schimpansen optisch bestimmt ist, d. h. von den im Sehraum herrschenden Zügen. Der letzte Grund der Einfühlungsmöglichkeit liegt also darin, dafs Menschen und

Anthropoiden in ihrem Sinnesseelenleben optoide Wesen sind,[1] d. h. sich hier auf das Auge stützen. Dasselbe gilt (nach v. Hess) vom Huhn, und darum konnten wir anderenorts dartun, dafs sich beim Menschen der Vergleichsvorgang in derselben Weise abspielen kann, wie beim Huhn, d. h. in vielen Fällen auf die optischen Übergangserlebnisse sich stützt, dafs aber, namentlich von dem Vorhandensein der Sprache ab, beim Menschen noch eine ganz andere Vergleichsmöglichkeit einsetzt.[2]

Die vorwiegend optoide, also aus dem Sinnesseelenleben ent springende, nicht im prägnanten Begriff „einsichtige“ Natur der schimpansischen Leistungen mufs man auch berücksichtigen, um den Geltungsbereich solcher Untersuchungen richtig abzumessen. Köhler ist anscheinend überzeugt, in seinen Intelligenzprüfungen an Anthropoiden, „Intelligenz überhaupt“ in ihren ersten Anfängen untersucht zu haben; „. . . was ursprünglich leicht und was schwer ist, kann uns nur die Erfahrung an Anthropoiden, vielleicht auch anderen Affen, an Kindern und Primitiven (für etwas höhere Fragen), allenfalls noch an Schwachsinnigen lehren“, d. h. doch offenbar, was dem Schimpansen schwer oder leicht fällt, ist überhaupt, also für jede Intelligenz relativ schwer oder relativ leicht. Hat man sich aber den Ursprung der Schimpansenleistungen aus dem Sinnesleben klar gemacht, dann ist diese Ansicht von der Einreihigkeit[3] der intelligent erscheinenden Handlungen und der Übertragbarkeit der Ergebnisse von einer Spezies auf die andere nicht mehr haltbar. Ist z. B. das Sinnesseelenleben einer bestimmten Sinnessphäre bei einer Spezies oder einem Individuum besonders entwickelt, dann wird sich das betreffende Wesen bei gewissen Leistungen scheinbar intelligenter benehmen können als andere, die im obigen strengen Sinne ein viel höheres Mafs von Intelligenz besitzen.[4] Ferner

---

[1] Die optoide Natur des Menschen verrät sich u. a. auch darin, dafs optische Anschauungsbilder im Jugendalter etwa 10mal so häufig sind als akustische.

[2] E. R. Jaensch, Einige allgemeinere Fragen der Psychologie und Biologie des Denkens. Leipzig 1920. — A. Riekel, Psychologische Untersuchungen an Hühnern. *Zeitschr. f. Psychol.* 89. 1922.

[3] Die hier angenommene Einreihigkeit und nur graduelle Abstufung intelligent erscheinender Handlungen erinnert stark an die einreihige Abstammungslehre, die von der Entwicklungstheorie in ihren ersten Jahrzehnten angenommen, dort aber seitdem mehr und mehr preisgegeben worden ist.

[4] Lehrreich ist hier R. Sommers Bericht über hochwertige, intelligent erscheinende Leistungen des Sinnesseelenlebens bei Tieren und Schwachsinnigen (vgl. den Ber. üb. d. VII. Kongrefs f. exp. Psych. zu Marburg. Jena 1922.)

sind die einzelnen Gebiete des Sinnesseelenlebens bei verschiedenen Organismen im allgemeinen ungleich entwickelt, und auch darum darf nicht ohne weiteres aus einer Überlegenheit bei gewissen Leistungen auf eine entsprechende Überlegenheit an „Einsicht“ geschlossen werden. Wenn z. B. Köhler den Intelligenzabstand von Hund und Affe durch die Beobachtung erläutert, dafs der Hund nicht darauf kommt, das Futter mittels eines daran befestigten Fadens in den Käfig hineinzuziehen, so möchten wir aus dieser Tatsache nur das eine folgern, dafs der Hund bei seinen Handlungen der optischen Feldstruktur wenig Rechnung trägt. Aber ob nicht vielleicht der Polizeihund die dem Geruchssinn gegebene Feldstruktur mit ähnlicher Genauigkeit berücksichtigt wie der Schimpanse die optische? Nicht nur die Besonderheit des Sinnesseelenlebens, sondern auch die Besonderheit der normalen Umwelt und Lebensweise mufs berücksichtigt werden, ehe man aus dem Kompliziertheitsgrad der eben noch bewältigten Feldstruktur auf die Höhe der Einsicht schliefst. Auch schon die Vorfahren der untersuchten Tiere haben sicher beim Klettern von Ast zu Ast bereits Umwege gemacht. Auch sie schon haben wohl eine Frucht — wenn auch nicht an einem Seil, so doch an einem Baumzweig — herangezogen, oder bei dem gewohnheitsmäfsigen Stochern in Erdlöchern einen Stock in eine Öffnung eingeführt, ganz ähnlich wie nun bei dem Versuch, durch Ineinanderstecken zweier Rohre ein längeres herzustellen, wozu Hunde niemals Anlafs haben werden.[1] Bei den Versuchen sind also vielfach Bedingungen gegeben, die den natürlichen Umweltbedingungen der Tiere ähnlich sind. Wenn dann unter diesen ähnlichen Bedingungen auch ähnlich gehandelt wird, so geschieht dies, z. T. wenigstens, dank jener Fähigkeit der „Substitution“, in deren zunehmender Entwicklung der um die Tierpsychologie hochverdiente Edinger einen Hauptgrund für den zunehmenden Gedächtnisfortschritt in der Tierreihe erblickte.[2]

3. Die Parallelgesetzlichkeit zwischen der optischen „Raumverlagerung im Hinblick auf ein Ziel“ und der motorischen beim Handeln optoider Organismen. Die Bedeutung dieser Parallelgesetzlichkeit für das Verständnis der Raumwahrnehmung.

Wir bezeichneten den optischen Transport der Sehdinge bei unseren Versuchen und den motorischen Transport der

[1] Ähnlich schon Bühler, Die geistige Entwicklung des Kindes, Jena 1918 und Lindworsky in „Stimmen der Zeit“ Bd. 95, 1918, S. 386, dessen scharfsinnige Kritik an der Köhlerschen Arbeit hier überall zu vergleichen ist.

[2] Sammelreferat im Bericht über den III. Kongrefs für experimentelle Psychologie in Frankfurt 1910.

wirklichen Dinge bei den sog. Intelligenzprüfungen übereinstimmend als „Raumverlagerung im Hinblick auf ein Ziel". Zwischen beiden Formen von „Raumverlagerung im Hinblick auf ein Ziel" besteht dann, wie sich eben zeigte, ein weitgehender Parallelismus der Gesetze. Dieser ist so genau, daſs sich bei Verwendung des erwähnten Terminus beide Erscheinungsreihen in gemeinsamen, für beide gültigen Sätzen ausdrücken lassen, ähnlich wie die Kontrast- und Transformationserscheinungen in gemeinsamen, für beide Gebiete gültigen Sätzen ausdrückbar sind.[1] Ein solcher Gesetzesparallelismus ist nicht zufällig. In unserem vorliegenden Falle nötigt er zu der Annahme, daſs die beiden Formen von „Raumverlagerung im Hinblick auf ein Ziel" in entsprechender Weise zustande kommen: Die Züge, die im Sehfeld unter dem Einfluſs der optischen Aufmerksamkeit auftreten und den Transport der Sehdinge herbeiführen, bestimmen im primitiven Handeln optoider Wesen auch den Transport der wirklichen Dinge, indem sie Körper und Gliedmaſsen so dirigieren, daſs dieser Transport nach Maſsgabe jener Züge zustande kommt. — Der wichtigen, erst noch zu untersuchenden Frage, ob auch höhere Tiere eine eidetische Entwicklungsphase durchmachen, wird hier, wie man sieht, in keiner Weise vorgegriffen.

Das Vorhandensein einer gemeinsamen psychologischen Wurzel beim Transport der Sehdinge und beim Transport der wirklichen Dinge bestätigt von neuem unser Grundergebnis, wonach es optisch-dynamische Vorgänge sind, die ursprünglich die Lokalisation im Sehraum bestimmen. Sollten noch Zweifel bestehen, ob sich die Ergebnisse mit Eidetikern auf die Entstehung der normalen Wahrnehmungswelt übertragen lassen, so wird der Fortgang unserer Untersuchungen dieses Bedenken immer vollkommener beheben. Schon jetzt aber ist nachgewiesen, daſs die Wahrnehmungen der Eidetiker in weitem Umfange von entsprechenden Gesetzen beherrscht sind wie ihre AB, und daſs andererseits die eidetische Phase in gewissem Ausmaſs ein reguläres Stadium beim Aufbau der normalen Wahrnehmungswelt ist.

[1] Vgl. unsere Untersuchungen „Über Grundfragen der Farbenpsychologie".

Allein der eben aufgewiesene Parallelismus bestätigt nicht nur das bisher Gefundene, sondern eröffnet auch noch einen weiteren Ausblick. Wenn der Lokalisation im Sehraum und dem Operieren mit Gegenständen eine gemeinsame psychologische Funktion f zugrunde liegt, so müssen sich beide gemeinsam entwickeln und ausbilden, da die Betätigung und Einübung der Funktion f auf dem einen Gebiet auch dem anderen zugute kommen mufs. Nun aber kann nicht zweifelhaft sein, dafs von den beiden parallelgesetzlichen Gebieten dasjenige des praktischen Handelns und des Operierens mit wirklichen Gegenständen die Führung übernehmen und den weitaus stärkeren Anstofs zum Entwicklungsfortschritt in dieser Richtung geben wird.[1] Denn zum räumlichen Transport von wirklichen Dingen, nicht aber zum kontemplativen Schauen drängt die organischen Wesen zwingende Notdurft des Lebens.

Die Anschauung, auf die wir so geführt werden, hat nichts gemein mit jener Form des Empirismus, der die Eigenschaften des Sehraums aus motorischen und taktilen Erfahrungen herleitet.[2] Nicht so verhält es sich, dafs die Eigenschaften eines schon vorher fertigen taktilen und motorischen Raumes einfach durch „Erfahrung" in den Sehraum übertragen würden; nicht in solchem vermeintlichen Übertragen oder Rezipieren liegt die Bedeutung des Umgangs mit den Dingen. Dieses Operieren mit den Dingen und die Ausbildung des Sehraums ist vielmehr von der gleichen über beides übergreifenden Grundfunktion geleitet, die nur durch das Operieren mit den Dingen stärker und früher auf den Plan gerufen wird, weil die Lebensnotdurft zunächst praktisches Handeln erfordert, nicht aber kontemplatives Schauen. Wenn wir somit in gewisse Nähe der Bergsonschen Anschauung geführt werden, dafs die räumliche Wahrnehmung unter

[1] Dafs bei der Ausbildung des Sehraums der Umgang mit den Dingen die Führung hat, zeigen z. B. deutlich die Erfahrungen an operierten Blindgeborenen, deren Fernraum noch recht undifferenziert sein kann, während das im Handbereich Befindliche oder ihm Nahe schon richtig lokalisiert wird.

[2] Vgl. den IV. Artikel dieser Serie: E. R. Jaensch, Über den Nativismus in der Lehre von der Raumwahrnehmung (*Zeitschr. f. Sinnesphysiol.* 52. 1921).

Leitung des Operierens mit den Dingen zustande komme, so folgen wir damit nicht der logischen Konsequenz eines nur a priori oder intuitiv erfafsten Gedankens, sondern lediglich dem Zwang der empirischen Tatsachen, die uns auch die Mittel liefern, jene Anschauung ins einzelne durchzuführen und deren weitere Verfolgung gestattet wird, das Erarbeitete immer wieder nachzuprüfen und darüber hinaus in neue, unbekannte Fernen vorzudringen.

Beilage zu S. 125.

Über eine besondere Art von Bildern, die auf den schizoiden Typus hinzuweisen scheint.

Die AB des auf S. 125 erwähnten Knaben (Fritz B.) zeigen eine starke Beweglichkeit und Veränderlichkeit, die an die Bilder des B-Typus erinnern könnte, aber sich doch wesentlich von ihnen unterscheidet. Sowie sich in der oben erwähnten Beobachtung der „Kern" von seinem Untergrund löste, so lösten sich überhaupt häufig die natürlichen, gegebenen Zusammenhänge des Urbildes, und die entstehenden Neuzusammensetzungen hatten wieder oft nichts gemein mit den natürlichen und bekannten Zusammenhangsformen der Wirklichkeit, so dafs sie das Gepräge des Sinnlosen trugen. Es ist, als ob die gegebenen Komplexe zerspalten und durcheinandergeschüttelt würden, und als ob auch keine zusammenhängenden, „sinnvollen" Erinnerungskomplexe da wären, die beim Wiederaufbau richtunggebend und leitend sein könnten. Ich lasse z. B. Fritz B. von der bekannten Figur der Müller-Lyerschen Täuschung ein AB erzeugen. Die Linien setzen sich mit vielfachen Umlagerungen zu einer neuen Figur zusammen, die keinen Sinn erkennen läfst. Biete ich eine Gruppe von Figuren dar, so hat dann im AB immer jede Figur einen anderen Ort als im Vorbild, und auch hier wieder ist die Irregularität und Planlosigkeit der Veränderungen auffällig. Liefs ich Ansichtskarten einprägen, die Strafsenbilder darstellten, so fanden vielfache und ganz planlose Verschiebungen und Verdrehungen der Linien statt, so dafs das Ganze am ehesten noch „wie eine Ruine" aussah. Die spontanen Veränderungen der Bilder des B-Typus sind von ganz anderer Art. Sie entstehen nicht durch sinnlose Zerspaltung des Gegebenen, sondern entweder durch kontinuierliche sinnvolle Abwandlungen oder mit einem Schlag; jedenfalls ist das entstehende Produkt nicht sinnlos, sondern entspricht irgendeinem bekannten Zusammenhang, der auch wieder mit dem gegebenen Komplex des Vorbildes in einem verständlichen, in der Erfahrung vorkommenden oder wenigstens möglichen Zusammenhang steht. Fälle von der Art des hier geschilderten sind selten, sehr viel seltener und gleichsam viel weniger „phy-

siologisch" als selbst die reinen B- und T-Typen; haben wir doch unter unseren mehrere hundert Eidetiker umfassenden Beobachtungsmaterial nur den einen Fall. Ganz von selbst bot sich uns oben schon bei der Schilderung dieser Bilder ein Ausdruck BLEULERS an, der den schizophrenen Seelenzustand durch folgenden Vergleich kennzeichnet: Man denke sich die geordneten Begriffszusammenhänge in einen Topf getan und gehörig durcheinandergeschüttelt; das Ergebnis ist der Vorstellungsverlauf der Schizophrenen. Eine entsprechende Zerspaltung assoziativ verbundener Komplexe verrät sich wohl auch darin, dafs nach BUMKES Entdeckung der Psychoreflex der Pupille bei einem grofsen Prozentsatz der Schizophrenen fehlt.[1] Der erwähnte Knabe unserer Beobachtung wurde nach verschiedenen törichten Streichen wegen läppischer Unart von der Oberrealschule entlassen; er hatte u. a. eine ungezogene Bemerkung über einen Lehrer ins Klassenbuch eingeschrieben. Später hat er sich in einem Privatinstitut, ohne Auffälliges zu zeigen, zur Zufriedenheit weiterentwickelt. Es lag hier eine ganz entsprechende Zerspaltung und Durcheinanderschüttelung von Komplexen vor wie in den AB des Knaben.[2] So wie in den AB Unzusammengehöriges sich vereinigt, so geraten hier Antriebe aus dem Bereich der kameradschaftlichen Neckerei in die Sphäre der Autorität hinein. Die „schmeichelhaften" Worte, die ein anderer Junge auf einen Zettel schreibt und unter der Bank einem Kameraden zuschiebt, geraten hier ins Klassenbuch, und für den Namen des apostrophierten Kameraden schiebt sich der des Lehrers ein.

Es mag ganz rudimentäre und passagere schizoide Zustände geben, die vielleicht mit manchen normalen Zügen des Jugendalters durch gleitende Übergänge verknüpft sind.[3] Dafs sich der schizoide Typus durch eine besondere Art der Anschauungsbilder verraten würde, ist bei der bekannten Neigung der Schizophrenie zu Halluzinationen fast von vornherein zu erwarten. Mit ausgeprägt Schizophrenen der Anstalten wird ein Experimentieren wohl kaum je möglich sein. Aber auch hier dürften rudimentäre, sich vielleicht durch ihre Anschauungsbilder verratende Fälle der Analyse am leichtesten zugänglich sein, und möglicherweise gelingt es solchem Verfahren einmal, in das Dunkel der

---

[1] O. BUMKE, Die Pupillenstörungen bei Geistes- und Nervenkrankheiten. Jena 1911.

[2] Mit besonderem Nachdruck betonte A. PICK die Wichtigkeit der Wahrnehmungsanalysen auch für die psychiatrisch bedeutsamen Fragen des höheren Seelenlebens. Dieses methodische Prinzip erscheint um so beachtenswerter, je weniger nach den Untersuchungen dieses Werkes die übliche scharfe Trennung von Wahrnehmung und Vorstellung berechtigt ist.

[3] Für den Ursprung der Schizophrenie auf der Grundlage einer besonderen Konstitution ist inzwischen mit Nachdruck E. KRETSCHMER eingetreten (Körperbau und Charakter. Berlin 1921).

Schizophrenie etwas tiefer hineinzuleuchten. Auch wir gedenken diese Beobachtungen gelegentlich noch weiter zu verfolgen.

Nachtrag zur spiegelbildlichen Raumverlagerung: A. A. GRÜNBAUM (*Arch. f. d. ges. Psych.* 12, 1908) fand, dafs die Vorstellung gleicher Elemente, die in zwei Figurenkomplexen dargeboten waren, oft zum „Erinnerungsnachbild" wurde oder ihm nahekam. Gleichzeitig mit dieser Annäherung an den Anschauungsbildcharakter, die die Vorstellungen nichteidetischer Vpn. unter bestimmten Bedingungen erfuhren, zeigte sich mit grofser Häufigkeit auch die spiegelbildliche Raumverlagerung. Auf das Nähere brauchen wir nicht einzugehen, da uns die wichtigen Ergebnisse GRÜNBAUMS in anderem Zusammenhang noch beschäftigen werden.

(Eingegangen am 14. Dezember 1921.)

Literaturbericht.

HANS BERGER. **Psychophysiologie** in 12 Vorlesungen. Jena, G. Fischer. 1921. 110 S. M. 12.

Der Verf. gibt hier Vorlesungen heraus, die er seit 1905 an der Universität Jena gehalten hat. Er betont, dafs er besonders den Werken ZIEHENS, WUNDTS, LEHMANNS viel entlehnt habe.

Seine Methode ist die induktive (als deren Begründer würde er zutreffender GALILEI als BACON nennen). Dafs „immer wieder von den verschiedensten Seiten Versuche gemacht werden eine deduktiv vorgehende rationale Psychologie zu begründen", ist mir nicht bekannt; denn sogar die Vertreter der neuscholastischen Psychologie, von denen man dies am ehesten vermuten könnte, beschäftigen sich wie MERCIER, FRÖBES, GEYSER, MICHOTTE, LINDWORSKY u. a. zeigen, sehr eingehend mit der empirischen Psychologie und wollen auf dieser ihre metaphysische („philosophische") Psychologie nach induktiver Methode aufbauen.

BERGER will sich lediglich mit dem Teil der Psychologie befassen, den man als physiologische Psychologie bezeichnet hat. Er wählt dafür, unter Berufung auf PFÄNDER, den Namen „Psychophysiologie". Zur Begründung bemerkt er: „Der Ausdruck „physiologische Psychologie" könnte nämlich insofern etwas irreführend sein, als man glauben könnte, dafs es unsere Absicht in diesen Vorlesungen sei, die gesamte Psychologie auf physiologische Gehirnvorgänge zurückzuführen, was wir durchaus nicht vermögen" (S. 1f.). Ich halte dies Mifsverständnis für nicht besonders naheliegend. Wer möchte z. B. den Namen pädagogische Psychologie vermeiden, damit nicht etwa die Meinung entstehe, man wolle die Psychologie in Pädagogik auflösen. Der übliche Name scheint mir durchaus geeignet, eine Psychologie zu bezeichnen, in der die physiologischen Vorgänge, die zu den psychischen in Beziehung stehen, berücksichtigt werden (natürlich soweit sie feststellbar sind). Der Name „Psychophysiologie" scheint mir nur für eine Disziplin angemessen, die in der Hauptsache „Physiologie" ist, sich aber auf die physiologischen Vorgänge beschränkt, die für das Psychische bedeutsam sind. Im Mittelpunkt der Vorlesungen BERGERS stehen aber doch, trotz eingehender Berücksichtigung des Physiologischen, die psychischen[1] Vorgänge.

[1] Beiläufig bemerkt, die Bezeichnung „psychisch" für die Vorgänge selbst erscheint mir zutreffender als „psychologisch". Das ist Adjektiv zu „Psychologie" der Wissenschaft vom Psychischen; eine Schrift, eine Vorlesung usw. müssen natürlich „psychologisch" heifsen.

Einen Versuch die Begriffe psychisch (oder, wie BERGER auch in gleicher Bedeutung sagt, „geistig") und „physisch" näher zu bestimmen, finde ich nicht.

Seinen Betrachtungen legt er zunächst als Arbeitshypothese das Prinzip des partiellen psychophysischen Parallelismus zugrunde, das er so formuliert: „Allen psychischen Vorgängen gehen Vorgänge in der Grofshirnrinde parallel" (und zwar Dissimilationsprozesse). Andererseits betont er: „Keineswegs alle Vorgange in der Grofshirnrinde besitzen psychische Parallelprozesse" (S. 21).

Auf das umfangreiche Gebiet der Sinnesphysiologie geht BERGER nicht näher ein, er erörtert nur einige allgemeine Fragen wie die nach der „spezifischen Sinnesenergie", das WEBER-FECHNERsche Gesetz. Aber auch hier fehlt alles nähere Eingehen, sogar jeder Versuch den Empfindungsbegriff zu bestimmen.

Nach den Empfindungen werden die „Gefühlsvorgänge" behandelt. BERGER versteht darunter lediglich die Zustände von Lust und Unlust, was der Reichhaltigkeit dieses Gebiets wenig gerecht werden dürfte. Der JAMES-LANGEsche Versuch, alle Gefühle auf Empfindungen zurückzuführen, wird abgelehnt. Dagegen schliefst sich BERGER der von ALFRED LEHMANN aufgestellten „dynamischen Gefühlstheorie" an, die es so formuliert: „Ein kortikaler Vorgang ist so lange mit einem Lustgefühl verknüpft, als der Zerfall im Zentralnervensystem den ständigen Wiederersatz nicht übersteigt. Überschreitet der Zerfall diese Grenzen, so geht das Lustgefühl in ein Unlustgefühl über" (S. 63).

BERGER wirft weiterhin die Frage auf, ob — neben Empfindungen und Gefühlen — „weitere psychische Elemente oder vielleicht gar ein eigenes Willensvermögen anzunehmen seien". Aus den weiteren Ausführungen scheint hervorzugehen, dafs er diese Frage verneint (was ich nicht für richtig halte). Die Willenserscheinungen deutet er so, dafs „gefühlsbetonte Vorstellungen auftauchen und bestimmend einwirken auf den Eintritt von Bewegungserscheinungen". (Dabei ist nicht beachtet, dafs es auch rein „innere" Handlungen gibt, die nicht in Bewegungsvorgängen zutage treten.)

Die letzten Vorlesungen gehen noch ein auf: Enge des Bewufstseins, Aufmerksamkeit, Zeit der psychischen Vorgänge und deren Messung, Gehirn und Sprache, „Ideen"[1]-Assoziation und deren Gesetze; höhere intellektuelle Leistungen und ihre Lokalisation, Parallelprinzip und Wechselwirkung, psychische Energie und ihre Rückverwandlung in physische Energie.

Anerkennenswert ist, dafs die eigentlichen Denkvorgänge von den Assoziationsprozessen unterschieden werden.

Am Schlusse wird das bis dahin als Arbeitshypothese festgehaltene Prinzip des psychophysischen Parallelismus aufgegeben, da es mit manchen Tatsachen nur in sehr gekünstelter Weise in Einklang gesetzt

[1] Es wäre Zeit, dafs dieser veraltete Ausdruck endlich verschwindet.

werden könne. Berger erkennt psychophysische Wechselwirkung an und spricht sich, um mit dem Gesetz von der Erhaltung der Energie nicht in Widerstreit zu geraten, für die Annahme einer besonderen psychischen Energie aus. „Bei besonders rasch verlaufenden Dissimilationsprozessen in bestimmten Nervenzellen und deren Neurofibrillengitter in der Hirnrinde vollzieht sich nach meiner Ansicht der Vorgang des Umsatzes chemischer Energie in psychische Energie. Diese psychische Energie entsteht neben Wärme und elektrischer Energie bei diesem Umsatz. Sie ist wie andere Energieformen nur jeweils im Augenblick ihrer Entstehung aus der chemischen Energie vorhanden und wird sofort in andere materielle Energieformen zurückverwandelt. Diese bei der Umwandlung der psychischen Energie in materielle Energieformen frei werdende Energiemenge verrichtet zwei verschiedene Leistungen: ... innere oder Rindenarbeit und ... äufsere Arbeit" (S. 103f.). Berger vermutet, dafs „bei einer geistigen Arbeit in der Minute etwa eine Energiemenge von 20 Meter-Kilogramm in psychische Energie umgesetzt werde" (S. 104f.).

Ob die Annahme einer besonderen psychischen Energie zulässig ist, darüber kann nur auf Grund schwieriger erkenntnistheoretischer Untersuchungen, insbesondere auch über Sinn und Abgrenzung der Begriffe „psychisch" und „physisch" entschieden werden.

Dafs diese wie alle Grundbegriffe mit völliger Sorglosigkeit behandelt, d. h. einfach aus dem gewöhnlichen Sprachgebrauch als bekannt vorausgesetzt werden, darin sehe ich einen Mangel des Buches. Abgesehen davon dürfte es durch seine klare und anregende Darstellung zur ersten Orientierung von Anfängern geeignet sein. A. Messer (Giefsen).

Walter Blumenfeld. **Zur kritischen Grundlegung der Psychologie.** Philosophische Vorträge der Kant-Gesellschaft, Nr. 25. 72 S. gr. 8°. Berlin, Reuther u. Reichard. 1920.

Das philosophische Interesse an der Psychologie beschränkt sich gegenwärtig vielfach auf eine Ablehnung des Psychologismus oder darauf, aus einem sich überschlagenden Antipsychologismus heraus die experimentelle Psychologie zugunsten irgendeiner postulierten Wissenschaft überhaupt abzulehnen. Um so mehr ist es zu begrüfsen, wenn auf Grund der Kenntnis der psychologischen Forschung aus eigener Arbeit eine Diskussion der wissenschaftstheoretischen Eigenart dieser Wissenschaft unternommen wird.

B.s Untersuchung der Grundlagen im Sinne von „apriorischen Voraussetzungen" der Psychologie geht von neukantischer, insbesondere Marburger Grundeinstellung aus. Sie kommt aber sachlich in bezug auf die Psychologie zu durchaus anderen Ergebnissen als die Hauptvertreter dieser Richtung.

Die Untersuchung beschränkt sich auf die vorliegende im wesentlichen experimentelle Psychologie als Wissenschaft unter Betonung der empirischen, induktiven Seite der „kritischen" Methode, die zunächst

eine Untersuchung der gegebenen Wissenschaften fordert. Daſs die Psychologie eine wirklich fortschreitende Wissenschaft ist, wird gegenüber der negativen Stellungnahme vor allem von COHEN und NATORP betont. Den Unterschied der Psychologie und der übrigen Wissenschaften sieht B. nicht in einer besonderen Methode oder Betrachtungsweise, sondern in ihrem Gegenstand. Eine Charakterisierung des Psychischen durch seine erkenntnistheoretische Eigenart, „nur einem Subjekt erfahrbar zu sein", wird gegenüber MÜNSTERBERG als unzutreffend mit Recht abgelehnt. Ebenso wird die Anwendbarkeit auch der Quantitätskategorie in der Psychologie prinzipiell behauptet. Allerdings erkennt B. trotzdem nur intensive Gröſsenbeziehungen in der Psychologie an.

B. folgt dem methodisch sehr wertvollen Gedanken, die konstituierenden Grundbegriffe der Psychologie durch ihr Verhältnis zu den Grundbegriffen der anderen Wissenschaften zu charakterisieren, insbesondere zu denen der Mathematik, Physik und Biologie. Er versucht, den „Abwandlungen" der Grundkategorien in diesen Wissenschaften nachzugehen. So treten die Kategorien der „Erhaltung" und der „Abwandlung" in der Mathematik als Gleichheit und Variation, in der Physik als Energie und deren Verwandlung, in der Biologie als Organismus und sein Formungsprozeſs, in der Psychologie als Psyche und deren Wandlung auf. Die Kategorien „Verkettung und Gesetz" treten in der Mathematik als die in Form der Gleichung dargestellten Funktionalität auf. Ihnen entsprechen in der Physik die Kausalität und das Gesetz. Die Biologie übernimmt einerseits diese Kategorien der Physik, geht aber über sie durch Benutzung der Begriffe „Reiz" und „Reaktion" hinaus. B. nennt die Verkettungskategorie der Biologie „Irritation". Ihr Gesetz würde lauten: „Alle Formungsprozesse werden durch Reize hervorgerufen". Diese Irratationskategorie wird auch von der Psychologie übernommen. Für den Fall, daſs dabei Reiz und Reaktion psychisch sind, hält B. „jede streng quantitative Verknüpfung" für „grundsätzlich unmöglich". Auch die Kategorien des „Systems", der „Möglichkeit", „Wirklichkeit" und „Notwendigkeit" werden in ihren Abwandlungen durch die verschiedenen Wissenschaften verfolgt.

Die Stellung, die die Psychologie so schlieſslich erhält, sei kurz angedeutet: Die Psychologie ist eine Gesetzeswissenschaft wie jede andere Naturwissenschaft; sie hat nicht nur zu beschreiben, sondern auch zu erklären. Sie steht in engster Beziehung zur Biologie derart, daſs sie mit dieser von B. „spezielle Biologie" genannten Disziplin zusammen die „allgemeine Biologie" bildet. Die positive Beziehung der Psychologie zur Biologie und darüber hinaus zur Physik stellt er, unter Hinweis auf Beispiele aus der psychologischen Forschung, folgendermaſsen dar: „Nur was nicht restlos physikalisch-chemisch erklärt werden kann, darf physiologisch, nur was auch nach physiologischen Gesetzen nicht verständlich wird, psychologisch im engeren Sinne gedeutet werden." B. hebt zwar die besonderen Kategorien der Biologie gegenüber der Physik ziemlich stark hervor; hinsichtlich der Beziehung der verschiedenen Wissen-

schaften zueinander folgt er jedoch der (gegenwärtig herrschenden) Grundauffassung, die ohne ganz scharfe Trennung anzuerkennen, die eine Wissenschaft immer als eine Art Ausbau und Fortsetzung der anderen ansieht. In Konsequenz dieser Grundanschauung ist nach B. auch der physikalische objektive Raum für die Gegenstände der Psychologie konstituierend: wenn auch die „psychischen Erscheinungen und Funktionen nicht selbst räumlich sind", so kann doch „die Psychologie als Wissenschaft den Raumbegriff nicht entbehren". Denn sie braucht für ihre Erklärungen und für ihren Forschungsbetrieb notwendig die Bezugnahme auf Reize und damit auf den physikalischen Raum.

Wenn B. die Psychologie in engste Beziehung zur Biologie bringt, so entspricht das dem steigenden biologischen Einschlag, der sich neuerdings in der Psychologie bemerkbar macht. Dafs damit der biologische Reizbegriff auch für die Psychologie grundlegend wird, erscheint nur konsequent. Es fragt sich allerdings, ob damit auch der physikalische Raumbegriff als konstituierend für den psychologischen (und biologischen) Gegenstandsbegriff nachgewiesen ist. Bei der Untersuchung der „Abwandlung" der Grundkategorien in den verschiedenen Wissenschaften dürfen nämlich, was hier wohl nicht immer gewahrt ist, nur wirklich entsprechende Begriffe einander gegenübergestellt werden. Denn eine Sicherung der wissenschaftstheoretischen Äquivalenz der gegenübergestellten Begriffe bildet die notwendige Voraussetzung ihrer Vergleichbarkeit und ihrer Verwendung als Charakteristika der betreffenden Wissenschaften.

Lebhaft zu begrüfsen ist vor allem der ausgesprochene induktive und ins einzelne gehende Charakter der Untersuchung, ferner ihre vergleichende Einstellung, die die Kategorien der Psychologie durch ihre Gegenüberstellung zu den Kategorien anderer Wissenschaften zu bestimmen sucht, und die die knapp und präzise geschriebene Arbeit nicht nur für die Bestimmung der wissenschaftstheoretischen Eigenart der Psychologie, sondern darüber hinaus für die allgemeine Wissenschaftslehre wertvoll macht. Kurt Lewin (Charlottenburg).

A. Kirschmann. **Grundzüge der psychologischen Mafsmethoden.** Abderhalden, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. VI, A. 125 S. gr. 8°. Berlin u. Wien, Urban u. Schwarzenberg, 1921.

An den Anfang stellt der Verf. eine psychologische Elementaranalyse, in der er sich zunächst mit den Begriffen Wirklichkeit und Unwirklichkeit auseinandersetzt. Für ihn gibt es keine anderen Tatsachen als die Bewufstseinstatsachen, die er gelegentlich auch als Erlebnisse und ursprünglich gegebene Wirklichkeit bezeichnet. Irrtümer und Täuschungen entstehen nur durch falsche Interpretationen, zu denen sich der Mensch dadurch verleiten läfst, dafs ihm das Sein der Tatsachen nicht genügt, sondern dafs sie ihm noch etwas bedeuten sollen; einem begrifflich konstruierten Abbilde der gegebenen Tatsachen wird aus denkökonomischen Gründen eine höhere Wirklichkeit zugesprochen

als den psychischen Tatsachen selbst. Die objektive Welt der „Dinge“, die Welt der „Materie und Kräfte“ wird als wirklich bezeichnet an Stelle der psychischen Erlebnisse: Rot und Blau, Angenehm und Unangenehm, Warm und Kalt usf. Der Verf. will nicht eine objektive und subjektive Welt unterschieden wissen, sondern lediglich eine objektive und subjektive Betrachtungsweise. Die objektive Ordnung der Tatsachen ist im letzten Grunde nur ein Spezialfall der subjektiven. Es ist nicht, wie Wundt anzunehmen scheint, von einer Koordination des Psychischen und Physischen zu reden, sondern von einer Subordination des Physischen unter das Psychische. Da nach dem Verf. eine Trennung von Natur und Geist nur unter Vorbehalt möglich ist und da das Psychische mindestens ebenso Wirklichkeit und Naturgegebenheit ist wie das Physische, so läfst sich die Psychologie nicht entweder den Naturwissenschaften oder den Geisteswissenschaften — wenn man diese Trennung beibehalten will — zuweisen, sondern sie ist beides: Naturwissenschaft und Geisteswissenschaft. Im Grunde gibt es nur eine Wissenschaft: Treten Probleme auf, so müssen sie gelöst werden, einerlei, welchen Namen man dem Forschungsgebiete gibt. Die Methoden der Psychologie sind die gleichen wie die, deren sich die heutigen exakten Wissenschaften bedienen: Beobachtung, Experiment, logisch-mathematische Deduktion. Wie sich bei der vom Verf. gegebenen Einteilung der Psychologie keine scharfen Grenzen zwischen Individualpsychologie und Entwicklungspsychologie erkennen lassen, so zeigen auch weitere Klassifikationsversuche, dafs immer Übergänge vorhanden sind und dafs nur in der Abstraktion Trennungen vorgenommen werden. In methodischer Beziehung wird bemängelt, dafs man meist zu früh zur „Erklärung“ schritt. Aufgabe der Forschung ist es, komplexe Tatsachen und Beziehungen auf einfache zurückzuführen; das schlechthin Einfache läfst sich aber weder beschreiben, noch erklären, sondern nur aufzeigen. Einheit und Vielheit sind aber Korrelativbegriffe; einer Einfachheit der Beziehung entspricht eine Vielheit der Bestandteile und einer Einfachheit in Bestandteilen eine Vielheit der Beziehung. Während physikalische und chemische Elemente nur relativ als solche gelten können, sind die psychischen Empfindungs- und Gefühlsqualitäten nicht weiter zerlegbar. — Bei einer kritischen Untersuchung des Bewufstseinsbestandes sucht der Verf. besonders die Merkmale der Wahrnehmung und des Erinnerungsbildes festzustellen. Gegenüber den Meinungen, die in dem Grade der Deutlichkeit oder in den Intensitätsverhältnissen unterscheidende Merkmale zu finden glauben, führt er als Unterscheidungsgrund für die Vorstellungsbestandteile ihre Beziehung zum Raume an; er spricht von solchen, die den Raum ausfüllen, und von solchen, die es nicht tun. An den Unklarheiten bei der Bestimmung der Elementarbestandteile unseres Bewufstseins ist schuld, dafs wir in das, was wir wahrnehmen, auch das hineinkorrigieren, was wir auf Grund von Erinnerungsbildern zu wissen glauben. Die Einflüsse des Glaubens sind nach des Verf.s Meinung auch im wissenschaftlichen Denken stärker,

als man auf den ersten Blick zuzugeben geneigt ist. Den erkenntnistheoretischen Erörterungen, die vom Verf. weiter ausgeführt sind, als bei solchen Einführungen üblich ist, wird nicht jeder in dieser Richtung folgen wollen. Einer starken Betonung des Psychischen als des allein Wirklichen steht eine weniger ausgeführte Charakterisierung und Definition des Physischen gegenüber. Es tritt nicht klar hervor, ob dem Physischen überhaupt Wirklichkeit zugesprochen wird, oder ob es einer Fiktion gleich zu achten ist. Man wird aber dem sich überall zeigenden Bestreben des Verf.s, allen Wertsetzungen aus praktischen oder logizistischen Motiven aus dem Wege zu gehen und zu dem Elementaren unseres Bewufstseins zu gelangen, sich nicht verschliefsen können. — Bei der Erörterung der psychologischen Methoden hebt der Verf. als besondere Eigenheit des Psychischen die Kontinuität hervor, die trotz aller Annäherungs- und Unendlichkeitswerte im Physischen keine Parallele findet. Da nicht jedem Psychischen ein Physisches entspricht, ist nur mit einer gewissen Bedingtheit von psychophysischen Mafsmethoden, auf die sich der Verf. entgegen der Überschrift seiner Abhandlung beschränken will, zu sprechen. Bevor die Mafsmethoden selbst dargestellt werden, erfährt der Begriff des Messens eine klare Begrenzung und eindeutige Bestimmung. Voraussetzung für alles Messen ist die Unterscheidung von Gröfsen und die dadurch ermöglichte Vergleichung. Im Grunde werden nur psychische und intensive Gröfsen gemessen, und alle physikalische Messung ist eine zählende Vervielfachung psychischer Gröfsenvergleichung unter Annahme der Konstanz des Mafsstabes und der Dinge. Eine prinzipielle Verschiedenheit zwischen physikalischer und psychologischer Messung ist darin zu sehen, dafs der Physiker den Messungsfehler nach Möglichkeit zu verringern sucht, während dem Psychologen gerade diese Fehler eine Quelle sind, psychophysische Gesetzmäfsigkeiten zu gewinnen. Der ausführlichen und leicht verständlichen Entwicklung des Weber-Fechnerschen Gesetzes schliefst sich eine Erörterung der Deutungsmöglichkeiten an. Der Verf. entscheidet sich für eine psychologische Deutung nach Wundt und charakterisiert das Weber-Fechnersche Gesetz als einen Spezialfall des allgemeinen Relativitätsgesetzes, dessen Geltungsbereich über das direkte quantitative Verhältnis von Reiz und Empfindung hinausgeht und das auch für die komplexen psychischen Vorgänge von Bedeutung ist. — Nach einer Aufzählung der Methoden und einer Untersuchung der Fehlerquellen gibt der Verf. in einem zweiten Hauptteile eine Zusammenstellung der psychophysischen Mafsmethoden. Zu den älteren Methoden rechnet er die Methoden der mittleren Fehler, der direkten Schwellenbestimmung, der mittleren Abstufung und die Methode der richtigen und falschen Fälle. Unter den neueren Methoden bringt er die Mittelwerte nach Lipps, die Methode der mehrfachen Fälle und schliefslich als durchgreifende Umbildung der älteren Mafsmethoden die Vollreihenmethode. (Die Korrelationsrechnung ist nicht einbezogen; ihr soll eine besondere Abhandlung des Handbuches gewidmet werden.) Die Dar-

stellungen sind so gehalten, daſs sie den Absichten des Verf.s, eine Einführung für die Leser zu bieten, denen die psychologischen Methoden nicht bekannt sind, durchaus entsprechen. In leichtverständlicher Weise werden die Berechnungsverfahren entwickelt, des öfteren unter Bezugnahme auf WUNDT und auf die Psychophysik von WIRTH, und die Anwendung der Methoden wird an ausgeführten Beispielen deutlich gemacht. Eine Reihe von Druckfehlern, deren gröſsere Anzahl namentlich in den Berechnungen und Tabellen wohl auf nicht beachtete Korrekturen zurückzuführen sein dürfte, wird man leicht berichtigen können, jedenfalls werden sie nicht hindern, sich dieser Einführung in die psychophysischen Maſsmethoden mit gutem Erfolge zu bedienen.

R. WICKE (Leipzig).

HANS DRIESCH. **Das Ganze und die Summe.** Rede, gehalten bei Antritt der ordentlichen Professur der Philolosophie a. d. Universität Leipzig. Leipzig, Emm. Reinicke. 1921. 32 S.

Für die Psychologie kommen die Ausführungen über „Summe, Einheit, Ganzheit, Evolution“ mit bezug auf die „Seelengegenstände“ in Betracht. Allenthalben konstatiert Verf. einen „Kampf zwischen dem Bestreben aufzulösen in die tiefere, ganzheitsfernere, aber klar erfaſste rationale Stufe, und dem Bestreben in Form höherer ganzheitsdurchtränkterer Rationalität, wenn auch unscharf, bloſs ahnend zu erfassen.“ Ref. fürchtet, daſs Verf. sich mit dem zweiten Bestreben doch vielleicht etwas zu tief eingelassen hat. TH. ZIEHEN (Halle a. S.).

HANS DRIESCH. **Philosophie des Organischen.** GIFFORD-Vorlesungen, gehalten an der Universität Aberdeen 1907—1908. 2. verbesserte und teilweise umgearbeitete Auflage. 14 Figg. im Text. Leipzig, W. Engelmann. 1921. 608 S.

Die erste deutsche Ausgabe erschien im Jahre 1909 in 2 Bänden. Verf. erklärt selbst, daſs er in den ersten fünf Sechsteln des Werks sich auf Änderungen, Streichungen und Zusätze im Einzelnen beschränkt. Nur in dem „rein“ philosophischen letzten Sechstel „muſste der Naturphilosoph von damals dem Logiker und Metaphysiker von heute durchaus das Wort überlassen, und so ist denn dieser Teil ganz neu geschrieben worden.“ Da die allgemeinen Ansichten des Verf.s, ihre Vorzüge und Schwächen bekannt genug sind und überdies bei Gelegenheit der Besprechung anderer Arbeiten des Verf.s in vielen wesentlichen Punkten bereits dargestellt worden sind (z. B. *diese Zeitschr.* **60**, S. 444, **68**, S. 127, **77**, S. 120), so genügt es kurz auf dasjenige hinzuweisen, was die 2. Auflage neu hinzufügt. In dieser Beziehung ist zunächst anzuerkennen, daſs Verf. vieles „auf den heutigen Stand der Dinge gebracht hat“, aber leider sind auch manche bedeutende neuere Arbeiten und gerade auch solche, die seiner Theorie weniger günstig sind, unberücksichtigt geblieben. Beispielsweise führe ich die neueren Arbeiten von FISCHEL und UHLENHUTH über Linsenregeneration an, die gar nicht oder nur flüchtig erwähnt sind. Man bekommt daher bei dem Lesen

des Werks doch kein vollständiges und neutrales Bild des Standes der sog. vitalistischen Frage. Das Psychoid (vgl. *diese Zeitschr.* 77, S. 125) kehrt in ähnlicher Weise wie in der Schrift „Leib und Seele" wieder. Das nicht-maschinelle Agens, welches den organischen Körper bildet, wird als Entelechie, dasjenige elementare nicht-maschinelle Agens, welches ihn „lenkt", als Psychoid bezeichnet, d. h. „ein Etwas, welches zwar keine Psyche ist, aber doch nur in psychologischen Analogien erörtert werden kann" (S. 357). Wie sich DRIESCH jetzt die vitale Entelechie denken zu können glaubt, mag durch folgenden Satz veranschaulicht werden: „wir können geradezu sagen: Entelechie wird von räumlicher Kausalität affiziert und wirkt auf räumliche Kausalität, als wenn sie von jenseits des Raumes herkäme: sie wirkt nicht im Raum, sie wirkt in den Raum hinein; sie ist nicht im Raum, im Raum hat sie nur Manifestationsorte" (S. 492). DRIESCH hebt selbst die Analogie mit gewissen theoretischen Ansichten des Spiritismus hervor. Er hält es übrigens für statthaft, die Entelechie als nicht-„rein-räumliche" Kausalität zu bezeichnen. Auch zur ‚Idee' PLATOS steht die Entelechie in Beziehung: „Entelechie bedeutet die Fähigkeit, eine ‚forma essentialis' zu bilden; Sein und Werden sind hier in höchst merkwürdiger Weise vereinigt; Zeit tritt in das Zeitlose, d. h. in die ‚Idee' im Sinne PLATOS ein" (S. 409).

Für die Psychologie ist der Abschnitt „Das psychophysische Problem" von besonderem Interesse. Im wesentlichen decken sich die hier entwickelten Ansichten mit denjenigen der Schrift „Leib und Seele". Nach DRIESCH erlebe ich in den Wahrnehmungen „nichts anderes als die Affektionen des Psychoids meines Leibes", und „ein jedes Willenserlebnis korrespondiert parallel demjenigen Zustand des Psychoids, in welchem dieses im Begriff ist, eine Bewegung meiner Gliedmafsen zu veranlassen" (S. 523). In der Ablehnung des psychophysischen Parallelismus geht Verf. jetzt soweit, dafs er behauptet (S. 526): „derselbe Hirnzustand, der das Psychoid (und mittelbar die Psyche) affiziert, kann ganz verschiedene Folgen im Psychoid (und mittelbar in der Psyche) zeitigen". Hier verweist DRIESCH auf ähnliche Ansichten von BERGSON und CARR.

Die beiden letzten Teile „Die Überpersönlichkeitsprobleme" und „Metaphysische Ausblicke" haben kein spezielles psychologisches Interesse. Es sei nur erwähnt, dafs das Dasein von Natur, das Dasein meiner Seele und das Dasein des sittlichen Bewufstseins nach DRIESCH die Philosophie zwingen, Metaphysik zu werden: „die Philosophie als Ordnungslehre hebt sich aus Ordnungsgründen auf."

Jedenfalls ist auch der Schlufsteil wegen mancher interessanter Gedanken sehr lesenswert, so wenig er nach Meinung des Ref. in seinen Grundgedanken einer sachlichen und logischen Kritik standhält. Vor allem von seinen Gegnern hätte DRIESCH noch gar viel zu lernen.

TH. ZIEHEN (Halle a. S.).

ROBERT M. YERKES. **Report of the Psychology Committee of the National Research Council.** *Psych. Rev.* 26, S. 83—149. 1919.

Bericht über Organisation und Arbeiten der amerikanischen Kriegspsychologie. Da ausführlichere Mitteilungen angekündigt sind und der vorliegende Bericht sehr ungleichmäfsig ausgefallen ist, wird ein Referat zweckdienlich bis zum Erscheinen dieser Veröffentlichungen zurückgestellt. LINDWORSKY (Köln).

LUDWIG EDINGER. **Einführung in die Lehre vom Bau und den Verrichtungen des Nervensystems.** 3. Aufl. Bearb. u. herausgeg. von K. GOLDSTEIN u. A. WALLENBERG. 233 S. gr. 8°. Mit 176 Abbild. Leipzig, F. C. W. Vogel. 1921. geh. M. 120.

Die Neuauflage des bekannten Buches von EDINGER, das seit längerer Zeit vergriffen war, ist von GOLDSTEIN u. WALLENBERG besorgt.

Die Unmöglichkeit unter den heutigen schwierigen Verhältnissen die gründliche Umarbeitung des Buches in kurzer Zeit vorzunehmen und die andererseits bestehende Notwendigkeit, es möglichst bald wieder in den Buchhandel zu bringen, hat die Herausgeber veranlafst, sich auf eine kritische Durchsicht und die notwendigen Korrekturen zu beschränken, ohne im ganzen Wesentliches zu ändern.

K. GOLDSTEIN (Frankfurt a. M.).

LEONARD THOMPSON TROLAND. **The Physical Basis of Nerve Functions.** *Psych. Rev.* 27, S. 323—350. 1920.

Fufsend auf den Arbeiten von NERNST, LILLIE und LUCAS will T. ein Bild der heutigen Anschauungen über die physikalischen Vorgänge im nervösen Apparat geben, ohne wesentlich neue eigene Gedanken zu bringen. Verf. spricht zum Schlufs die Hoffnung aus, dafs es gelingen werde, zu jedem Bewufstseinsvorgang den zugehörigen physikalischen Prozefs aufzuzeigen, wodurch in Verbindung mit seiner anderenorts veröffentlichten metaphysischen Theorie des „Paraphysical Monism" die Bewufstseinslehre vor dem LEIBNIZschen Dualismus, aber auch vor dem selbstmörderischen Unterfangen der Behaviorpsychologen gerettet werde. LINDWORSKY (Köln).

FRITZ NUSSBAUM. **Über die Raumwerte in der Umgebung des blinden Flecks.** *Arch. f. Augenheilk.* 87 (3/4), S. 142—151.

Die Entdeckung des blinden Fleckes hat zunächst das Problem zutage gefördert, wie es denn komme, dafs diese „Lücke im Sehfeld" nicht bemerkt wird, selbst wenn man die ergänzende Tätigkeit des korrespondierenden Bezirks im anderen Auge ausschliefst. Es wurde also nach der „Ausfüllung des blinden Flecks" gefragt. Bald hat sich aber die Problemstellung dahin geändert, dafs man die Frage aufwarf, ob denn hier überhaupt etwas „auszufüllen" sei. Sollte sich nämlich zeigen, dafs die Stelle des Sehnerveneintrittes im subjektiven Sehfeld überhaupt nicht vertreten ist, dafs man also im strengsten Sinne n i c h t s sieht, so besteht keine „Lücke" und die Frage, wie sie ausgefüllt wird, fällt

weg. Die Behauptung aber, dafs gar keine Lücke bestehe, würde besagen, dafs die Raumwerte derjenigen Netzhautstellen, welche dem Sehnervenkopf unmittelbar benachbart sind, keine Diskontinuität zeigen, sondern unmittelbar aneinander schliefsen, d. h. dafs sie zwar anatomisch getrennt sind, aber funktionell ein Kontinuum bilden. Für diese schon 1863 von v. WITTICH vertretene „Schrumpfungstheorie" sind in neuester Zeit (1912) die Amerikaner FERREE und RAND wieder eingetreten.

Gänzlich geändert hat sich aber die Situation durch die Entdeckung, dafs man den dem blinden Fleck entsprechenden Bezirk zwar nicht durch äufsere Reize, wohl aber entoptisch sichtbar machen kann. Nachdem schon HELMHOLTZ, später WOINOW, ZEHENDER, CHARPENTIER u. A. beobachtet hatten, dafs die betreffende Sehfeldstelle auch mit anderen als mit den Qualitäten der Umgebung erfüllt sein könne, hat BRÜCKNER 1910 die Bedingungen systematisch untersucht, unter denen man den blinden Fleck durch Kontrast von der Umgebung aus entoptisch sichtbar machen kann. Es hat sich also ergeben, dafs nur der Empfangsapparat (die Reizfläche), nicht aber das somatische Sehfeld durch eine Lücke unterbrochen ist. Im somatischen Sehfeld finden also an der dem Sehnerveneintritt entsprechenden Stelle ebenso Erregungen statt wie in seinen übrigen Teilen; selbst Sukzessivkontrast, in der Form negativer Nachbilder, kann hier beobachtet werden.

Damit, so sollte man meinen, müfste die Schrumpfungstheorie endgültig aus der Welt geschafft sein. Das ist indessen nicht der Fall. LOHMANN hat 1916 versucht beide Behauptungen, die entoptische Sichtbarkeit des blinden Flecks und die funktionelle Kontinuität der Nachbarschaft, miteinander in Einklang zu bringen durch die an sich nicht unmögliche Hypothese, dafs es rings um die Stelle des Sehnerveneintrittes eine Zone gebe, wo die Raumwerte der lichtempfindlichen Elemente so modifiziert seien, dafs sie denjenigen Raumwerten gleich sind, welche die Netzhaut haben würde, wenn sie an der Stelle des Sehnerveneintritts lichtempfindlich wäre (Kompensationszone).

NUSSBAUM unterzieht zunächst diese Hypothese einer scharfsinnigen Kritik. Er zeigt, dafs gewisse notwendige Konsequenzen derselben tatsächlich nicht zu beobachten sind. Eine den blinden Fleck tangierende Grenzlinie zwischen einem hellen und einem dunklen Feld müfste in die Kompensationszone fallen und demnach mitten durch die dunkle Stelle laufen, die dem blinden Fleck im Sehfeld entspricht; das ist aber, wie schon BRÜCKNER festgestellt hat, nicht der Fall. Die Grenzlinie tangiert vielmehr jenen dunklen Fleck.

NUSSBAUM hat weiter die Versuche von FERREE und RAND wiederholt, aber mit gröfserer kritischer Sorgfalt als die amerikanischen Autoren. Er zeigt, dafs von einer funktionellen Kontinuität und daher von einer Schrumpfung keine Rede sein kann und eine solche höchstens durch Versuchsfehler (unwillkürliche Augenbewegungen) vorgetäuscht werde.

Schliefslich hat NUSSBAUM ein sehr schönes Verfahren angegeben, mittels dessen die entoptische Sichtbarmachung des blinden Fleckes

auch ungeübten Beobachtern leicht gelingt. Es kann nunmehr mit Sicherheit gesagt werden, daſs diejenigen Sehobjekte, welche durch Reize in der unmittelbaren Nachbarschaft des Sehnervenkopfes entstehen, örtlich nicht aneinander grenzen, daſs vielmehr eine phänomenologische Lücke zwischen ihnen besteht, die zwar nicht durch äuſsere Reize, wohl aber durch zentrale Erregungsvorgänge ausgefüllt wird. Man kann also kurz sagen: Das somatische Sehfeld hat keinen blinden Fleck. Die Arbeit Nussbaums, reinlich und sauber in den Versuchsanordnungen, zeichnet sich auch durch wohltuende Klarheit und Schärfe der Darstellung aus. Fr. Hillebrand (Innsbruck).

Joh. Wittmann. **Über das Sehen von Scheinbewegungen und Scheinkörpern.** VIII u. 204 S. u. 7 Tafeln. Leipzig, Joh. Ambr. Barth. 1921. Geh. 22 M.

Daſs sich die psychologische Forschung seit einem Dezennium so vielfach den stroboskopischen Bewegungen zuwendet, ist wohl sicher nur zum kleinen Teil dem Interesse zu danken, das diese besondere Art von Täuschungen als solche in Anspruch nehmen kann, ebenso wie man die Flut von Publikationen, die die Müller-Lyersche Täuschung nach sich gezogen hat, nicht lediglich dem Interesse an der Über- oder Unterschätzung von Abständen zuzuschreiben haben wird. In beiden Fällen sind es viel allgemeinere Fragen der Wahrnehmungspsychologie, für die man von diesen besonders auffallenden Erscheinungen eine Aufklärung erwarten durfte, die die normalen Fälle nicht in gleichem Maſs gewähren konnten. „Täuschungen“ beruhen ja immer auf der Störung einer normalen Zuordnung; diejenigen Seiten des Wahrnehmungsvorganges, die unter abnormen Umständen Träger einer Störung sein können, werden aber sicher als Faktoren anzusprechen sein, die sich auch am Zustandekommen der normalen Wahrnehmung beteiligen — genau so wie ja auch bei der Empfindung die Rolle, die der Erregbarkeitsfaktor spielt, erst dort recht in die Augen springt, wo dieser in Folge besonderer Umstände von der Norm stark abweicht.

Wenn zwischen einem äuſseren Vorgang und der Wahrnehmung, die er schlieſslich hervorruft, keine eindeutige Zuordnung besteht, wenn z. B. der erstere bei identischer Wiederholung bald zu dieser, bald zu jener Wahrnehmung führt, so deutet dies darauf hin, daſs in den Weg, der zwischen diesen beiden Endgliedern liegt, kausale Einflüsse, die aus anderen Quellen stammen, einmünden müssen; und da dieser Weg nicht in allen seinen Teilen der Beobachtung zugänglich ist, so muſs er hypothetisch so ergänzt und ausgestaltet werden, daſs für diese andersartigen Einflüsse Platz geschaffen wird.

Dazu bieten sich prinzipiell 2 Möglichkeiten: man kann diese hypothetischen Prozesse in die Bahn verlegen, die vom äuſseren Vorgang bis zur Empfindung führt, man kann aber auch den Weg sozusagen über die Empfindung hinaus verlängern, so daſs zwischen ihr und der Wahrnehmung noch eine Strecke liegt, in die man jene störenden Kausalreihen einmünden lassen kann. Natürlich bleibt diese zweite

Möglichkeit denjenigen verschlossen, die die Empfindung selbst als den Inhalt der Wahrnehmung ansehen, für die es also eine Verlängerung des Weges über die Empfindung hinaus nicht gibt.

Allein wie immer man sich zu diesen beiden Möglichkeiten stellen mag, die Annahmen, die man hier macht, unterliegen jedenfalls den allgemeinen Regeln der Logik: wilde Hypothesenbildungen sind hier ebensowenig gestattet wie Beschreibungen mittels metaphorischer oder sonst äquivoker Ausdrücke. Das kann nicht nur unserem Autor, sondern auch der ganzen jüngeren Psychologengeneration gegenüber nicht scharf genug betont werden. Schon für die hypothetischen Vorgänge, die man in den Weg vom Reiz zur primären Empfindung verlegt, ist die Forderung der vera causa zu erheben; physiologische Prozesse, die man hier einschaltet, müssen klar formuliert und auch anderweitig feststellbar sein — unter beiden Gesichtspunkten ist z. B. die sog. „Kurzschlufshypothese“, wie sie zur Erklärung der stroboskopischen Erscheinungen ersonnen wurde, unbedingt abzulehnen. Wenn man aber die Prozesse, die zu einer Störung der eindeutigen Zuordnung Anlafs geben, auf dem Weg zwischen primärer Empfindung und schliefslicher Wahrnehmung sich abspielen läfst, so ist zunächst genau anzugeben, ob man sich den Wahrnehmungsinhalt als ebenso anschaulich gegeben denkt wie die Empfindung (was eine rein deskriptive Frage ist) oder ob man diese weitere Verarbeitung als eine blofs begriffliche, unanschauliche charakterisiert wissen will. Beides ist ja möglich, die Scheidung mufs aber streng vollzogen und auch terminologisch scharf gekennzeichnet werden. Man darf nicht Ausdrücke wie Empfinden, Perzipieren, Auffassen, Deuten promiscue gebrauchen und noch weniger ist dem Psychologen mit den gänzlich farblosen Bezeichnungen: Sehen, den Eindruck haben oder gar mit dem jetzt so viel verwendeten Ausdruck „Erleben“ gedient, der zu einem wahren asylum ignorantiae geworden ist und vermutlich diesem Umstand seine grofse Beliebtheit verdankt.

Es ist nicht überflüssig zu bemerken, dafs mit der Annahme, die Störung der eindeutigen Zuordnung liege auf dem Wege von der primären Empfindung zur Wahrnehmung, noch nicht entschieden ist, dafs diese weitere Verarbeitung eine begriffliche sein und derjenigen Anschaulichkeit entbehren müsse, wie sie den Empfindungen selbst eigen ist. Die sog. sekundären Lokalisationsmotive (z. B. die Linearperspektive) müssen nicht notwendig so verstanden werden, dafs sie blofs zu „Deutungen“, „Auslegungen“, kurz zu begrifflichen Verarbeitungen des empfindungsmäfsig Gegebenen führen. Hering hat sie bekanntlich als zentrale Umstimmungen der psychophysischen Substanz aufgefafst, die die Grundlage einer Änderung des Empfindungsinhaltes im strengsten Sinne des Wortes abgeben. Wesentlich ist nur, dafs diese angenommenen Modifikationen keine Hypothesen ad hoc sein dürfen, sondern durch Aufzeigung von Parallelfällen aus bekannten Gebieten auf das Niveau der vera causa erhoben sein müssen. Wenn man also z. B. der Aufmerksamkeit die Funktion zuschreibt, den Empfindungsinhalt in an-

schaulicher Weise zu ändern oder gar neue, der ursprünglichen Empfindung fremde Variable zu schaffen, so hat man die Verpflichtung an sonstigen bekannten Erfahrungen zu zeigen, dafs die Aufmerksamkeit solcher Leistungen überhaupt fähig ist; sonst gehört eine derartige Annahme zu den wilden Hypothesenbildungen und täuscht eine Erklärung vor, wo in Wahrheit erst das Problem anfängt.

Was zum Schlusse noch hervorgehoben werden soll: die Annahme von Modifikationen des ursprünglichen Empfindungsinhalts setzt voraus, dafs es eine Berechtigung hat von einem solchen überhaupt zu sprechen, sei es auch nur in dem Sinn, dafs man ihn rückschliefsend rekonstruiert, falls er sich nicht wirklich herstellen läfst. Und das verlangt wieder, dafs man sich über die Grundsätze dieses indirekten Verfahrens klar ausspreche. Auf keinen Fall ist es erlaubt die „reinen Empfindungen" zu leugnen und implicite doch wieder von ihnen Gebrauch zu machen.

Hinsichtlich der eben erwähnten methodischen Forderungen, die ich für die Untersuchung aller, ganz besonders aber der räumlichen Täuschungen als mafsgebend betrachte, scheint mir W.s Buch auch den bescheidensten Ansprüchen nicht zu genügen.

Verf. stellt sich die Aufgabe zu erklären, wie es zu der Erscheinung von Körpern oder Bewegungen dort komme, wo in Wirklichkeit weder Körper noch Bewegungen gegeben sind. Diese Erscheinungen selbst hält er für unmittelbar anschaulich, „ohne jede gedankliche Zutat in unserer Auffassung gegeben" (S. 2); und das ist wohl auch gemeint, wenn er ihnen wiederholt (so S. 26 u. 81) den Charakter von „Perzeptiv gewonnenen Vorstellungen" zuschreibt. Dafs zu diesen perzeptiven Vorstellungsinhalten „mehr oder weniger bewufst" auch Zutaten gedanklicher Art hinzutreten können wird S. 83 zugegeben. Hier liegt noch kein Widerspruch vor: nur erhält man nirgends eine klare Auskunft darüber, w a s man zum perzeptiven und w a s man zum gedanklichen Teil zu rechnen habe. Das Bewufstsein, dafs die Seiten eines Vierecks eine „einseitig nach innen gerichtete Begrenzungsfunktion" besitzen, wird ebenda ausdrücklich für eine gedankliche Zutat erklärt; im weiteren wird es aber zur Erscheinung selbst gerechnet. Diese Unklarheiten, die doch gerade an den Stellen auftreten, wo äufserste Präzision erwünscht wäre, werden durch verschwommene Terminologie in hohem Mafs gefördert. Wo der Verf. im einzelnen die Erscheinungen beschreibt, die etwa durch eine perspektivische Zeichnung oder durch eine strobosk. Darbietung hervorgerufen werden, wechselt er im bunten Durcheinander mit den Ausdrücken Wahrnehmen, Auffassen, Erfassen, ja sogar „Deuten als ob" (S. 18—19), obwohl es den Psychologen gerade interessieren würde zu erfahren, ob hier ein Wahrnehmen o d e r ein Auffassen usw. vorliegt und wie sich die letzteren Funktionen von der ersteren unterscheiden, da doch beide nicht identisch sind. In der Mehrzahl der Fälle aber zieht es der Verf. vor, mehrdeutige oder ganz verwaschene Ausdrücke zu gebrauchen, die es dem Leser anheimstellen, sie im Sinne einer anschaulichen Vorstellung oder einer begrifflichen Verarbeitung zu ver-

stehen. Das gilt besonders von dem Ausdruck „Sehen“ und auch „Erleben“, der den nach Klarheit ringenden Leser in ständige Verlegenheit setzt. So spielt z. B. das „Gegenständlich-Sehen“ eine grofse Rolle bei dem Verf., der ungezählte Male davon Gebrauch macht, ehe es ihm einfällt dem Leser mitzuteilen, was er darunter verstanden wissen will. Wenn wir S. 137 erfahren, die „Gegenständlichkeit“, welche die wirklichen Dinge besitzen, drücke sich „in ihrer Bedeutung, ihrer zweckhaften Natur als Glieder einer zweckhaften, bzw. kausalen Ordnung“ aus, sie besäfsen „Körperhaftigkeit, Materialität“, erscheinen also als „fest, massiv, steif, biegsam, weich, flüssig usw.“, so wird doch jedermann fragen, ob wir denn wirklich alle diese Bestimmungen einzusetzen haben, wenn uns gesagt wird, wir „sehen“ eine bestimmte Fläche eines perspektivisch gezeichneten Würfels „gegenständlich“. Etwas spät (S. 138) regt sich das psychologische Gewissen und veranlafst den Verf. zu dem Bekenntnis, dafs mit „Sehen“ nicht immer dasselbe gemeint sein könne und dafs die psychologische Analyse hier perzeptive, apperzeptive, assoziative, reproduktive Prozesse unterscheide. Aber wir möchten so gern wissen, welchen von diesen Prozessen wir jedesmal einzusetzen haben, wenn von „Sehen“ die Rede ist. Ich dächte: wenn ein Forscher erkennt, dafs er sich an entscheidenden Stellen äquivoker Ausdrücke bedient, so täte er besser, sie von vornherein zu vermeiden. Nicht scharf genug kann es ferner gerügt werden, dafs der Verf., wo er eine Erscheinung beschreiben will, mit Vorliebe metaphorische Redewendungen gebraucht, die nur gelegentlich durch ein „gleichsam“ oder „als ob“ als solche charakterisiert, aber natürlich nicht entschuldigt werden können — denn was wir sehen, wollen wir wissen, nicht was wir gleichsam sehen. Wir sehen von den Dingen „gleichsam auch ihre Rückseite“ (S. 138); ein Flächenstück erscheint dem „gegenständlich erscheinenden Grund aufgelegt wie eine Freimarke oder ein Kartonstück“, während der Grund „formlos, aufgelockert, durchsichtig, diffus hell, geradezu als leerer Sehraum“ erscheint (S. 83); ein objektiv konvexes Dreikant macht den „Eindruck eines festen, eine gewisse Schwere und Massigkeit besitzenden Körpers“, während seine Inversion in einer „eigenartigen, luftigen Raumhaftigkeit“ erscheint (S. 158). Es kommt sogar vor, dafs wir uns „als über der Figur schwebend erleben“ (S. 188). Auch dafs wir Flächen „als Blick hemmend“ oder „Blick durchlassend“ sehen, gehört hierher. Doch sollen dies nur Stichproben sein, die Zahl der Metaphern ist Legion. Ich möchte hier nicht mifsverstanden werden. Es ist gewifs nichts dagegen einzuwenden, wenn man ein Versuchsprotokoll wörtlich mitteilt mit all den hilflosen Redewendungen, deren sich ein naiver Laie naturgemäfs bedient, dem man es ja auch nicht übelnimmt, wenn er beim Anblick der dampfenden Suppe ausruft „man sieht ja, dafs sie zu heifs ist“. Als Symptome, die eine wissenschaftliche und exakte Interpretation erfordern, können solche Wendungen sogar sehr wichtig sein. Aber für den Fachmann mufs eben doch die exakte Beschreibung das Ziel bilden; sich mit dem hilflosen Gestammel einer

„Vp.“ zu bescheiden, heifst die Genügsamkeit am unrechten Ort üben. Einem in exakten Denkgewohnheiten erzogenen Leser wird man es nicht verdenken können, wenn er eine Untersuchung, die auf diesem Niveau beharrt, bei der ersten Probe auf Nimmerwiedersehen aus der Hand legt.

Als wesentlichste Ursache, dafs wir dort körperlich sehen, wo die äufseren Objekte einer Erstreckung in die Tiefe entbehren, sieht W. die Aufmerksamkeit an, aus deren verschiedenartigem Verhalten es sich auch erkläre, warum wir bei einem und demselben objektiven Gebilde bald diesen, bald jenen Scheinkörper sehen können (die Inversion ist das bekannteste Beispiel). Aber wie es kommt, dafs die Aufmerksamkeit Wirkungen erzielt, die doch in nichts Geringerem als in der Schaffung einer neuen Variablen bestehen sollen, wird nirgends erklärt; ja der Verf. scheint nicht einmal das Bedürfnis nach einer Erklärung zu fühlen, da er diesen Schöpfungsakt offenbar als etwas ebenso Primitives ansieht, wie wenn ein Reiz eine Empfindung hervorruft. Nun ist, wie schon oben bemerkt, die Schaffung einer neuen Variablen durch die Aufmerksamkeit eine Leistung, die auch anderweitig nachgewiesen sein müfste, sonst wäre sie hier eine Hypothese ad hoc — aber dieser Nachweis wird nicht einmal versucht. Zudem gibt es allbekannte und bisher noch nicht widerlegte Gründe, die beweisen, dafs das perspektivische Tiefensehen den Charakter des S e k u n d ä r e n hat, m. a. W. gar nicht bestehen würde, wenn es nicht eine p r i m ä r e, im strengen Sinn perzeptive Quelle für die Tiefenvariable gäbe, eine Quelle also, die schon auf dem Wege vom äufseren Reiz zur reinen, noch unmodifizierten Empfindung gelegen ist. Unter dieser Voraussetzung hat die Aufmerksamkeit dann nur über einen schon vorhandenen Bestand zu verfügen, indem sie die Richtung der Assoziationen bestimmt, Gruppierungen und Komplexe bildet, kurz, Leistungen vollzieht, die wir ihr, da sie anderweitig nachgewiesen sind, auch hier zumuten dürfen.

Diese Auffassung involviert natürlich, dafs man sich den p r i m i t i v e n Empfindungen gegenüber nicht schon von vornherein ablehnend verhalte. Letzteres tut nun W. tatsächlich; man könne, meint er S. 195, nirgends die Analyse bis zu den „vielfach angenommenen Empfindungen“ weiter führen. Nun ist schon merkwürdig, dafs derselbe Autor uns eine lange Auseinandersetzung über die „ursprüngliche Lokalisationsweise“ bietet (S. 162 u. ff.), dafs er eine Lokalisation zugibt, die schon v o r dem Eingreifen der Beachtung stattfindet (S. 172), dafs er von einem „rein phänomenalen Sehen“ spricht (S. 157) und überhaupt von den „ursprünglichen Wahrnehmungsinhalten“ reichlich Gebrauch macht — alles ohne zu merken, dafs er ja hiermit die Existenz primärer Empfindungen zugesteht. Es wäre ja auch seltsam, wenn wir den Einflufs der Aufmerksamkeit, da wir ihn doch so vielfach willkürlich lenken können, nicht auch gänzlich auszuschalten vermöchten. Gibt doch selbst W. eine „möglichst gedankenlose Betrachtung“ eines Gegenstandes zu (S. 139). Aber freilich, da man selten ganz sicher sein kann, dafs sich solche sekundäre Faktoren gar nicht einmischen, wird es nicht leicht sein zu

entscheiden, was zum Bestand einer primären Empfindung gehört. Hier müssen physiologische Überlegungen eingreifen, die unter Umständen zeigen können, welche Variabilitäten schon der terminale Reizmechanismus ermöglicht. So läfst das Einfachsehen mit disparaten Netzhautstellen schon für die Empfindung eine örtliche Variabilität nach drei Dimensionen zu: man darf eine solche daher schon der primitiven Empfindung zumuten. Ähnlich zeigt die Unmöglichkeit, rechts- und linksäugige Empfindungen zu unterscheiden, zusammengehalten mit der Umkehrung des Reliefs bei Vertauschung stereoskopischer Bilder, dafs die Disparation als Reiz angesehen werden mufs, der unmittelbare Tiefenempfindung hervorruft. So läfst sich aus Daten der physiologischen Optik indirekt auf den Bestand schliefsen, den wir bereits in die primäre Empfindung hineinverlegen dürfen.

Aber derartige Überlegungen setzen eine genügende Orientierung über die bisher gesicherten Ergebnisse der physiologischen Optik voraus — und diese fehlt dem Verf. vollständig. Hier nur einige Proben. Die Querdisparation ist nicht „das wichtigste aller Tiefenmotive" (S. 134), sondern sie ist das einzige. Es ist durchaus unrichtig, dafs wir ihre prinzipielle Bedeutung für das „primäre Tiefensehen" (es gibt also doch ein primäres Tiefensehen!) bezweifeln müssen (ebenda). Wir haben vielmehr die strengsten Beweise dafür, dafs bei Mangel aller sonstigen Tiefenmotive die Querdisparation allein Tiefenempfindung erzeugt. Ein Faden, der in der Medianebene des leeren Gesichtsfeldes so gespannt wird, dafs er sich auf den beiden mittleren Längsschnitten abbildet, erscheint unwiderruflich vertikal und daher in der Kernfläche. Und wenn die mittleren Längsschnitte aus irgendeinem Grunde schräg stehen (sei es infolge einer erheblichen Netzhautinkongruenz, sei es infolge einer Rollung), so mufs der Faden objektiv genau in diejenige Schiefstellung gebracht werden, bei der seine Bilder auf die mittleren Längsschnitte fallen: die geringste Abweichung gibt sich in einer scheinbaren Schiefstellung kund. Es ist daher keine Rede davon, dafs die „einfachste Art der ursprünglichen Lokalisationsweisen" darin bestehe, dafs die Sehdinge „überhaupt keine Tiefenerstreckung besitzen" (S. 162); sie besitzen sie überall, wo sie Querdisparation erzeugen.

Die dominierende Stellung der Querdisparation legt natürlich die Frage nahe, wie sie sich geltend macht, wenn sie mit sekundären Motiven in Konflikt gerät. Die Frage z. B., ob objektive, Querdisparation erzeugende Körper sich invertieren lassen.

Gegenüber der bisherigen von namhaften Forschern vertretenen Ansicht, dafs dies nur monokular möglich sei, vertritt Verf. die Ansicht, man könne auch eine binokulare Inversion zustande bringen. Aber wie sehen die Erfahrungen aus, auf die er sich beruft? Da begegnen uns z. B. Inversionen kongruenter haploskopisch vereinigter Bilder, also solcher, die überhaupt keine Disparation ergeben. Daneben aber Inversionen von wirklichen Körpern, deren Bilder wegen der grofsen Ausdehnung schon in die Netzhautperipherie reichen (S. 149) oder die „un-

klare Konturen“ haben (S. 142). Nun sollte der Verf. doch wissen, daſs hier überall Bedingungen gegeben sind, die die Disparation unter das wirksame Minimum herabdrücken; bei stark peripherer Lage, weil dieses Minimum in der Peripherie einen höheren Wert hat als im Zentrum; bei unklaren Konturen, weil in der Nähe des Minimums naturgemäſs volle Bildschärfe erforderlich ist. Binokulares Sehen ohne wirksame Disparation beweist hier natürlich gar nichts.

Auch was der Verf. im ersten über die Scheinbewegungen handelnden Teil bringt, klärt uns über die Entstehung dieser merkwürdigen Phänomene in keiner Weise auf. Daſs die Aufmerksamkeit hier eine Rolle spielt, weiſs man längst. Aber wie sie es zustande bringen soll, aus einem empfindungsmäſsig gegebenen Diskretum ein Kontinuum zu machen, bleibt nach wie vor rätselhaft. Denn wenn der Verf. bei der Beschreibung eines Falles stroboskopischer Bewegung sagt: „Mit dem Bewuſstsein der Lagenverschiedenheit verbindet sich das Bewuſstsein der Lagenfolge und mit diesem wieder das der Lagenverschiebung“ und mit diesem „verbindet sich sodann das Bewuſstsein des Lagenüberganges“, so sieht man doch sofort, daſs hier nichts erklärt, sondern das zu Erklärende bloſs festgestellt wird. Die Analogie mit dem Zusammenfassen von Tönen zu Taktgruppen (S. 26) stimmt zum Glück nicht im entferntesten: es gäbe eine hübsche Musik, wenn die Intervalle einer Taktgruppe eine kontinuierliche Ausfüllung erführen!

Beiläufig sei auch erwähnt, daſs, wenn jemand den Ausdruck „Sehding“ mit Berufung auf Hering gebrauchen will (S. 2), er nicht das „Sehding“ dem „Sehraum“ entgegenstellen und von einer Lokalisation des ersteren im letzteren sprechen darf (S. 17—18 und öfters): der Sehraum ist nur der Inbegriff der Orte, die den Sehdingen zukommen; er ist daher auch nicht vor oder unabhängig von den Sehdingen gegeben, sondern wird durch sie überhaupt erst konstituiert.

Alles in allem scheint mir das vorliegende Buch nicht ein einziges Problem des räumlichen Sehens wirklich gefördert zu haben, und das hauptsächlich infolge der verkehrten Methode, komplizierte „Erlebnisse“ weder deskriptiv noch genetisch in ihre Bestandteile zu zerlegen, ja der Isolierung der Entstehungsbedingungen fast mit einer gewissen Sorgfalt aus dem Wege zu gehen, weshalb es mir auch unverständlich ist, wie man dergleichen als „Beiträge zur Grundlegung einer analytischen Psychologie“ bezeichnen kann. Ich habe vielmehr den Eindruck, daſs durch Arbeiten dieses Stiles — die vorliegende ist leider nicht vereinzelt — ein wichtiges Kapitel der Psychologie, das sich, solange es in den Händen der Physiologen war, in mustergültiger Exaktheit entwickelt hat, allmählich einer völligen Verwahrlosung entgegengehen wird.

Fr. Hillebrand (Innsbruck).

A. Wohlgemuth. **Pleasure — Unpleasure.** An Experimental Investigation on the Feeling-Elements. *Brit. Journ. Psychol. Monogr. Suppl.* 6, 252 S. Cambridge, University Press. 1919.

Wir haben hier einen der bedeutendsten experimentellen Beiträge zur Psychologie der sinnlichen Gefühle vor uns. Als Wesen des Gefühls erscheint dem Verf. nicht die Subjektivität, die jedem Bewufstseinsvorgang zukomme, sondern die beiden Külpeschen Kriterien: die Universalität ihrer Erregung und die Aktualität ihres Daseins (d. h. das Fehlen eines Unterschieds zwischen primärem und sekundärem Erlebnis). — Es sei dahingestellt, ob nicht diese Kriterien ebenso wohl einem Strebeakt zukommen, und nicht eine genauer definierte Subjektivität trotzdem dem tieferen Wesensgegensatz gerecht wird. — In der Untersuchung der Grundfragen der Gefühlspsychologie verzichtet Verf. absichtlich auf die Ausdrucksmethode und beschränkt sich auf die Selbstbeobachtungen von vier vorzüglich geschulten Beobachtern, deren jeder ihm gegen 200 Protokolle lieferte. Die ziemlich schroff ablehnenden Bemerkungen gegen die objektive Psychologie gehen wohl nicht so sehr gegen den genannten v. Bechterew, als gegen die augenblicklich in englischem Sprachgebiet sich ausbreitende behavior-Psychologie.

Die Sinnesreize, mit denen geprüft wird, verteilen sich gleichmäfsig auf alle Sinnesgebiete. Vor den Versuchen läfst Verf. jede Vp. ihre bisherige Ansicht über die später zu prüfenden Streitpunkte niederschreiben, z. B. über die Koexistenz verschiedenartiger Gefühle, ihre Lokalisierbarkeit usw. Die Hälfte des Buches füllen die wörtlich wiedergegebenen Protokolle aller Versuche, ein wertvolles Material für spätere Nachprüfungen. Die Schlüsse aus den Selbstbeobachtungen machen das Wichtigste aus, worüber wir hier Bericht zu erstatten haben.

Von vornherein mufs dem Leser auffallen, dafs auch die selbstverständlichsten Dinge in eigenen Gesetzmäfsigkeiten abgeleitet und numeriert werden, über die kein Zweifel besteht: dafs das Gefühl sich ändert mit der Intensität oder Dauer der Empfindung usw. Verf. will eben die ganze Summe seiner Protokolle ziehen, wie er sagt, eine Naturgeschichte der Gefühlselemente schreiben. Noch weniger verständlich mufs es dem Leser erscheinen, dafs die Regeln sehr häufig ein Verhalten blofs als möglich hinstellen: dafs etwa durch Kontrast Gefühle wachgerufen, vergröfsert oder verkleinert werden können; dafs bei Vereinigung von Erkenntnissen ihre Gefühlselemente eine algebraische Summe bilden oder auch nicht. Unsere besten Gefühlstheoretiker geben sich mit Recht mit solchen Möglichkeiten nie zufrieden, sondern suchen zu zeigen, unter welchen Bedingungen das eine oder andere eintreten müsse. Verf. hat eben blofs vor, ans seinen eigenen Versuchen die Schlufsfolgerungen zu ziehen und diese reichen nicht für die Entscheidung solcher Fragen.

Stellt man solche Bedenken zurück, so findet man sehr viel wertvolles Material, besonders in dem langen Kapitel über die zeitlich-räumlichen Beziehungen. Dafs ein Gefühl eine gewisse zeitliche Unabhängig-

keit von seiner Erkenntnisgrundlage besitzt, später entstehen, sie überdauern kann, ist bekannt. Dafs es auch vor seiner Empfindung auftreten kann, bedürfte allerdings zum Beweis mehr, als das eine angeführte Beispiel. Um so reicher belegt ist die Frage der Koexistenz von Gefühlen. Zur Entscheidung dienten Versuche mit gleichzeitiger Darbietung zweier gefühlsbetonter Reize. Auf 90 Fälle wird in $^3/_4$ eine Koexistenz gleichartiger Gefühle bezeugt, nur in $^1/_4$ geleugnet. Fast noch bezeichnender ist, dafs mehrere Vpn. am Anfang ihrer Versuchsreihe die Koexistenz leugnen, aber im weiteren Verlauf derselben immer sicherer werden. Auch wenn es sich um Lust und Unlust handelt, spricht die gröfsere Hälfte der Versuche für ihr gleichzeitiges Erleben. Die Beobachter fanden anfangs die Verteilung der Aufmerksamkeit schwer, die ihnen gestattete, die beiden Zustände gleichzeitig zu überblicken. Es gelang ihnen dann aber, indem sie sich mehr passiv einstellten. Verf. sieht hiermit diese Streitfrage endgültig gelöst. — Wenn er freilich meint, damit die letzten Gründe für eine metaphysische(?) Seele oder die Wechselwirkung widerlegt zu haben, so wird man ihm diese Entgleisung in ein ihm offenbar weniger vertrautes Gebiet mit seiner Entdeckerfreude entschuldigen. Ein Widerspruch wäre es für eine Seele nur, etwas zu wollen und gleichzeitig dasselbe nicht zu wollen; gleichzeitig etwas zu behaupten und dasselbe zu leugnen; aber nicht, über ein bestimmtes Objekt zu trauern und über ein anderes sich gleichzeitig zu freuen.

Verhältnismäfsig wenig bieten die zahlreichen folgenden Sätze über den Zusammenhang zwischen Veränderung der Gefühle und Veränderung ihrer Erkenntnisgrundlagen, wo wir immer nur ohne Unterscheidung der Bedingungen erfahren, dafs alles Erdenkliche hier vorkommen kann, paralleler Gang ebensowohl wie Auseinandergehen in verschiedenster Richtung. Dagegen ist eine wertvolle Folgerung der Koexistenzlehre, dafs mithin auch Verschmelzungen der Gefühle bestehen, auch für entgegengesetzte Gefühle, die bekannten „gemischten Gefühle". —

Die Übertragbarkeit der Gefühle von Vorstellungen und Empfindungen aufeinander gehört schon zum länger gesicherten Bestand. — Dagegen kann nun auch die viel umstrittene Frage der Lokalisierung eine Lösung finden, wie sie aus der festgestellten Koexistenz zu erwarten ist. Anfangs gab es hier beträchtliche individuelle Verschiedenheiten, die aber mit der Übung sich minderten. An der Tatsache der häufigen Lokalisierung läfst sich hiernach nicht mehr zweifeln. Immer wurde lokalisiert auf den Ort der Schmerzempfindung; ähnlich beim Tastsinn und wenigstens überwiegend bei Geruch und Geschmack. Dagegen wird bei Gesicht und Gehör gewöhnlich nicht lokalisiert. — Mit den vorigen Sätzen hängt es zusammen, dafs ähnliche Gefühlstöne, die an verschiedenen Empfindungen haften, im Bewufstsein getrennt gehalten werden können; dafs man von Lust zu Unlust übergehen kann, ohne einen Indifferenzpunkt zu berühren.

Für die längst anerkannte Wahrheit, dafs das Gefühl als eigene

psychische Klasse zu betrachten ist, unterschieden von den Empfindungen, werden die paar angeführten Zeugnisse kaum ins Gewicht fallen. Erheblicher ist schon die Bezeugung, daſs sich in den Gefühlen nicht spezifisch verschiedene Arten, sondern immer nur die zwei Qualitäten Lust und Unlust finden, deren Unterschied immer nur auf Intensität, Dauer, Ausbreitung, oder auf gleichzeitige Erkenntnis- und Strebeelemente zurückführt.

Die Stimmung faſst Verf. als isoliertes Gefühlselement, das seine Erkenntnisgrundlage überdauert; sie kann sich mit anderen Gefühlen verschmelzen. Das Verhältnis von Schmerz und Gefühl hatte Verf. schon aus seinem gegenwärtigen Material in einem früheren Aufsatz vorausgenommen, ganz im Sinn der heute anerkannten Lehre. Bedeutender sind wieder die Bestätigungen dafür, daſs die Gefühle nicht reproduzierte Abbilder früherer Gefühle sein können, durch Assoziation direkt weckbar; sondern daſs sie aus der reproduzierten Erkenntnis von neuem entstehen. Es gelingt leicht, zur erinnerten Melodie das Gefühl zu wecken, das sie damals hervorrief, und dieses Gefühl ist ganz von derselben Art, wie andere eben zum erstenmal entstandene. Kann dagegen die Melodie nicht mehr wachgerufen werden, so wird auch ihr Gefühl aus dem sonstigen Wissen um die damalige Umgebung nicht wiederhergestellt, auch nicht, wenn die ganze übrige Szene mit voller sinnlicher Deutlichkeit auftaucht. Es gibt im Gefühlsgebiet nichts, das dem Erkenntnisbild der Gedächtnisseite entspräche.

Einer der bedeutendsten Beiträge der Arbeit ist die schärfere Feststellung der Wirkung der Aufmerksamkeit auf das Gefühl. Bekanntlich stehen sich in diesem Punkte die Theoretiker schroff gegenüber. Nach den einen wird bei Lenkung der Aufmerksamkeit auf das Gefühl dieses vernichtet, nach anderen im Gegenteil verstärkt. Hier erlaubte die Mannigfaltigkeit der Versuchsarten und die groſse Übung der Vpn. tiefer zu dringen. Die bloſse Bevorzugung der Erkenntnis-, Gefühls- oder Strebeseite des Erlebnisses brachte zunächst keine wesentlichen Unterschiede. Bei vorschriftsmäſsiger Richtung der Aufmerksamkeit auf das Gefühl fanden zwei Beobachter dieses gar intensiver und klarer werden, als wo die Aufmerksamkeit sich auf die Erkenntnis gerichtet hatte; während ein dritter Beobachter dadurch das Gefühl zerstörte. Also stärkste individuelle Verschiedenheiten! Glücklicherweise beruhigte sich Verf. mit dieser Feststellung nicht, sondern vermutete, daſs die Instruktion verschieden aufgefaſst worden sei. Er forderte nun genauer, das Gefühlselement kritisch zu zerlegen, darauf die Aufmerksamkeit zu konzentrieren, wie sonst auf ein Erkenntniselement. Nun gelang es nicht mehr, das Gefühl festzuhalten; die Aufmerksamkeit behielt nur noch Organempfindungen oder den Reiz. Mithin verstärkt die Aufmerksamkeit das Gefühl nur dann, wenn dieses als Teil einer ganzen Situation beachtet wird; sie zerstört es, wenn sie sich auf das Gefühlselement mit Ausschluſs der Erkenntnisseite konzentriert; anderer-

seits geht natürlich auch dann das Gefühl verloren, wenn sich die Aufmerksamkeit einseitig auf das Erkenntniselement konzentriert.

Als Beitrag zum Ausdruck der Gefühle kann man es buchen, dafs Bewegungen und Strebetendenzen leicht aus Gefühlen entstehen, und zwar unter unseren Bedingungen wesentlich stärker bei Unlust, wie bei Lust; die Tendenz geht bekanntlich bei sinnlicher Lust auf Annäherung an den Reiz, auf seine Bewahrung, bei Unlust auf das Gegenteil. In einem neuen Sinn versteht Verf. die Kompensation der Gefühle. Lust und Unlust bestehen dabei ohne Verlust ihrer Intensität beisammen; aber durch die Anwesenheit der Lust wird dann die Unlust erträglicher, d. h. wirkt für die Strebetendenzen anders, als sonst. — Ob da wirklich die Unlust ihre ursprüngliche Stärke beibehält? — An eigenen Beobachtungen sucht Verf. den Werdegang eines Affektes aus Gefühlen und Organempfindungen zu beschreiben, als Beitrag zur Widerlegung der LANGE-JAMESschen Theorie. An den Anblick des blauen Himmels schliefst sich sofort das Gefühl, dem erst nach einiger Zeit die Organempfindungen folgen, das tiefere Atmen, Erweiterung der Brust, verstärkter Muskeltonus, Tendenz zu verschiedenen Bewegungen. Die so geweckten Organempfindungen vermehren durch ihren Gefühlston die Gefühlsseite der ganzen Erfahrung.

In einem Appendix sollen die gefundenen Regeln ein paar Beispiele aus eigener und fremder Erfahrung aufklären, in denen eine schmerzliche Erfahrung paradoxer Weise hohe Lust weckte. Der Wert dieser Ableitungen leidet darunter, dafs die angerufenen Regeln nicht aussagen, ob nicht das Gegenteil ebenso häufig vorkommen könne. Hier wäre die Umbildung der Regeln zu wirklichen Gesetzen im Sinne von LEHMANN und STÖRRING erst vorauszuschicken.

Im ganzen bedeutet die Arbeit einen sehr wertvollen Beitrag zur Psychologie der sinnlichen Gefühle. Um so mehr ist zu bedauern, dafs die Valuta dem deutschen Forscher das Buch fast unzugänglich macht.

J. FRÖBES (Valkenburg).

S. FREUD. **Die Traumdeutung.** (Mit Beiträgen von O. RANK.) 6. Aufl. VI u. 478 S. Leipzig u. Wien 1921. geh. M. 50.

Diese 6. Auflage des allgemein bekannten Buches ist ein unveränderter Abdruck der 5. Auflage (nur das Literaturverzeichnis am Ende des Buches ist vervollständigt). Ausführlicher besprochen ist in *dieser Zeitschrift* nicht nur die erste (Bd. 26, S. 130) und zweite (Bd. 54, S. 223), sondern auch die 3. Auflage (Bd. 64, S. 106), und kurz erwähnt ist die 4. Auflage (Bd. 72, S. 423). Da schon die 5. Auflage keine gröfsere Umarbeitung gebracht hat, sei auf die früheren Anzeigen in *dieser Zeitschrift* verwiesen.

F. SCHUMANN (Frankfurt a. M.).

KARL PÖNITZ. **Die klinische Neuorientierung zum Hysterieproblem unter dem Einflusse der Kriegserfahrungen.** (Monogr. a. d. Gesamtgebiete d. Neurol. u. Psychiatr. Heft 25.) 72 S. gr. 8°. Berlin, Julius Springer. 1921. geh. M. 28.

Die Arbeit bringt nichts prinzipiell Neues über das Wesen der Hysterie. Die Kriegserfahrungen veranlassen den Autor in der Genese hysterischer Reaktionen die Willenskomponente, den Wunsch zur Erkrankung, die Flucht in die Krankheit als treibende Kräfte besonders zu betonen. Wo kein Interesse am Entstehen oder an der Unterhaltung hysterischer Störungen vorläge, kämen sie auch nicht zustande. Daher seien ganz oder nahezu ganz freigeblieben von hysterischen Störungen: Kriegsgefangene, für die der Feldzug ja praktisch zu Ende war; Kriegerwitwen und Kriegerfrauen, die in der Leistungsfähigkeit für Haus und Kinder durch hysterische Störungen nur Beeinträchtigung und Schaden erlitten hätten; organisch schwer Verletzte, die es nicht nötig hatten, aus hysterischen Reaktionen Gewinn zu ziehen. Daher sei schliefslich auch die Zahl der Kriegsneurotiker mit dem Ende des Krieges so gewaltig zurückgegangen; da Schwere des Krankheitsbildes keineswegs immer der Schwere des erlittenen Traumas parallel geht, andererseits nicht der Moment der stärksten seelischen Erschütterung, vielmehr die der Schaffung hysterischer Reaktionen günstigste Situation die Krankheit entstehen läfst, trete die Bedeutung der Feldschädlichkeiten, der erschöpfenden Momente, weit zurück hinter dem aktiven Interesse an der Erkrankung.

Wenn für deren Zustandekommen aber dann doch eine Unterschwelligkeit psychischer und physischer Reflexe gefordert wird, so engt der Autor durch diese Anerkennung konstitutioneller Momente wieder die Sphäre des Willens bedenklich ein und begibt sich seines Anspruchs, die Kranken moralisch zu werten, um ihnen ihre Krankheit mittels einer im Kriege reichlich bekannt gewordenen „pädagogischen" Methode auszutreiben. Walther Riese (Frankfurt a. M.).

K. Goldstein. **Die Behandlung, Fürsorge und Begutachtung der Hirnverletzten. (Zugleich ein Beitrag zur Verwendung psychologischer Methoden in der Klinik.)** VIII u. 240 S. gr. 4°. Mit 110 Textabb. u. 1 Taf. Leipzig, F. C. W. Vogel. 1919. geh. 20 M. + T.

Das Buch bildet den Niederschlag reicher Erfahrungen, die Verf. bei der Einrichtung und Leitung der Frankfurter Kopfverletztenstation sammeln konnte. Entsprechend der Aufgabe, Verletzte, die im allgemeinen keiner operativ-chirurgischen Behandlung mehr bedurften, für das Berufsleben wieder brauchbar zu machen, liegt der Schwerpunkt in der pädagogischen Behandlung, zu der Verf. in sehr weitgehendem Mafse die Hilfsmittel der experimentellen Psychologie herangezogen hat. In dieser Verwendung psychologischer Methoden in der Klinik liegt die Eigenart und der besondere Wert des Buches. Die experimentellpsychologischen Untersuchungen, welche die Störung der einzelnen psychischen Vorgänge und der allgemeinen psychischen und körperlichen Leistungsfähigkeit feststellen und gegebenenfalls umschriebene Ausfälle feiner analysieren sollen, werden eingehend geschildert: die tachistoskopische Untersuchung, die auch eine geringe Beeinträchtigung des

Erkennungsvorgangs festzustellen vermag, der Reaktionsversuch, die KRAEPELINsche Rechenprobe und die Ergographenversuche, deren Kurven wichtige Leistungsstörungen registrieren und Rückschlüsse auf die Arbeitsweise und Arbeitskraft des Verletzten ermöglichen. Die Ergebnisse der einzelnen Versuche werden durch zahlreiche Kurven illustriert. Mit grofser Gründlichkeit fafst Verf. die psychologisch-pädagogische Übungsbehandlung der einzelnen zuvor psychologisch genau analysierten Defekte an, wobei je nach Störung der frühere Mechanismus wieder in Gang gebracht oder ein Ersatz für die verlorenen Leistungen durch die Ausbildung anderer Mechanismen geschaffen werden soll. Die mitgeteilten Beispiele der Übungsbehandlung — in erster Linie Sprachstörungen verschiedener Art — zeugen von der ungemeinen Sorgfalt und Vertiefung, mit der Verf. seine Aufgabe anfafst und sind in ihrer Anschaulichkeit und bis ins kleinste dringenden Durcharbeitung geeignet, in gleichem Mafse den Neurologen wie den Psychologen zu fesseln und zu belehren. Die Arbeitsbehandlung verfolgt den Grundsatz: möglichst keine blofse Beschäftigung, sondern richtige Berufsarbeit; sie wird tunlichst nach dem Beruf, den der Verletzte später ausüben soll, ausgewählt. Die Entscheidung über den künftigen Beruf wird vom körperlichen und psychischen Befund abhängig gemacht und stützt sich auf bestimmte Arbeitsprüfungen, denen z. T. die Werkstätten des Lazaretts dienen. Eine wichtige Rolle in der Behandlung der Hirnverletzten spielt dann die über den Lazarettaufenthalt hinaus auszudehnende Fürsorge. Verf. geht des weiteren noch auf die Statistik der Behandlungserfolge, die Beurteilung der Dienstfähigkeit, die Dienstbeschädigung und Rentenversorgung ein. GEORG HENNING (Breslau).

K. KLEIST. **Die Influenzapsychosen und die Anlage zu Infektionspsychosen.** 54 S. gr. 4°. Berlin, J. Springer. 1920. Geh. 18 M. + T.

Die vorliegende Bearbeitung einer Anzahl von Influenzapsychosen, die Verf. während der Grippeepidemie 1918/19 beobachtet hat, sucht die Frage nach dem Einflufs von Infektionskrankheiten auf das Nervensystem nach verschiedenen Richtungen hin zu klären. Histopathologisch scheinen den Influenzapsychosen nur in vereinzelten Fällen entzündliche Vorgänge an den Hirnhäuten und Hirngefäfsen zugrunde zu liegen, in der grofsen Mehrzahl hingegen toxische Encephalopathien. Die Psychose setzt häufiger nach Ablauf als während der Grippe ein. Die letzteren, postgrippösen, Formen haben gewöhnlich einen längeren Verlauf und zeigen häufiger eine persönliche oder erbliche Veranlagung (etwa Psychopathie) als die grippösen Formen. Die verschiedenartigen Zustandsbilder der vorliegenden 19 Fälle, nervöse Begleiterscheinungen, Krankheitsdauer u. a. werden im einzelnen geschildert. Die Heilungsaussichten sind gut, tödliche Ausgänge sind wohl auf Rechnung begleitender Krankheiten zu setzen. Neben der allen symptomatischen Psychosen gemeinsamen Vorliebe für „heteronome" Symptomenkomplexe findet Verf. bei den Influenzapsychosen ein starkes Überwiegen depressiver Krankheits-

zustände. Manische und paranoische Verstimmungen sah er nicht. Er nimmt eine spezifische Veranlagung zu Infektionspsychosen an, mit anscheinend getrennten Dispositionen zu Delirien, Stuporzuständen usw. Auch endogene Psychosen werden bei entsprechender Veranlagung bisweilen durch die Influenza ausgelöst. GEORG HENNING (Breslau).

WILLIAM STERN. **Die differentielle Psychologie in ihren methodischen Grundlagen.** 3. Aufl. IX u. 546 S. gr. 8°. Leipzig, J. A. Barth. 1921. geh. 63 M., geb. 72 M.

Ein unveränderter Abdruck (anastatischer Neudruck) der Ausgabe von 1911, welche die Stelle einer 2. Auflage des Buches: „Über Psychologie der individuellen Differenzen" (besprochen in Bd. 27 S. 282f.) vertreten sollte. Da die grofse Bedeutung des Buches bereits in Bd. 67 (S. 162) *dieser Zeitschrift* eingehend gewürdigt ist, genügt es hier, auf diese Besprechung hinzuweisen.

Neu hinzugefügt ist nur ein Nachtrag mit kurzen Andeutungen über die wichtigsten Wandlungen und Fortschritte im letzten Jahrzehnt. Ferner ist die Bibliographie um die wichtigste, seit 1911 erschienene Literatur vermehrt. F. SCHUMANN (Frankfurt a. M.).

P. MASSON-OURSEL. **Doctrines et méthodes psychologiques de l'Inde.** *Journ. de Psychol.* **18** (7), S. 529—547. 1921.

Indiens Berührung mit der Umwelt ist bis zum islamischen Vorstofs verhältnismäfsig gering geblieben, so jedenfalls, dafs man früher von einer Isolierung gesprochen hat, und wenngleich wir diese Auffassung heute nicht unerheblich haben revidieren müssen, so bleibt doch zu Recht bestehen, dafs auf einzelnen Kulturgebieten tatsächlich Jahrhunderte lang eine von aufsen unbeeinflufste, durchaus selbständige Entwicklung stattgefunden hat. Das gilt namentlich von der indischen Philosophie und (von einem noch strittigen Einzelproblem der vēdischen Mythologie abzusehen) Religion: wir stehen da einer Denkweise gegenüber, die neben der antiken und christlichen völlig fremd anmutet. Die Erforschung dieser Gedankenwelt ist, begreiflicherweise, vornehmlich vom religions- und philosophiegeschichtlichen Standpunkt aus erfolgt. M.-O. nun versucht hier in einer Skizze das zusammenzufassen, was den Psychologen interessiert. Seine Einteilung freilich macht stutzig: brahmanische (= Vēda einschl. Upanishad), buddhistische, hinduistische Psychologie — ein Schema, das noch in allgemeinen religionswissenschaftlichen Darstellungen vegetiert, das aber heute nicht einmal den religionsgeschichtlichen Erfordernissen genügt, geschweige denn im vorliegenden Fall zulangt. Zudem wird M.-O. nur bei der Besprechung des Buddhismus ausführlich. Die primitiven, animistischen Anschauungen der vēdischen Zeit, die uns im Rigvēda und, besser noch, im Atharvavēda begegnen, werden nur eben gestreift. Die bekannte Lehre der älteren Upanishaden, die das Brahman (magische Kraft des Opfers < Weltkraft < makrokosmische Allkraft) und den Ātman (Hauch < Seele

< Leibesherr < mikrokosmische Kraft) identifiziert, wird richtig als das Zusammenschiefsen zweier Anschauungen ritualistischer und animistischer Betrachtung, gedeutet, aber über die Etappen dieser Entwicklung ist nichts gesagt, noch auch versucht, den Ursprung der Seelenwanderungs- und Vergeltungslehren (samsāra und karma), dieser beiden spezifisch indischen seit der Upanishadzeit unbedingt und unerklärt feststehenden, unauflöslich miteinander verknüpften Axiome gemeinindischer Weltanschauung, darzulegen. Durch die Einteilung kommt auch die uralte, früh-vorbuddhistische Sāmkhyalehre zu kurz, und es wäre doch von erheblichem Interesse zu zeigen, wie in den Upanishaden beginnend und im Sāmkhya völlig ausgeprägt der Ātman-Purusha als Seelenbegriff allmählich von den Sinnesorganen isoliert und schliefslich abstrakt vergeistigt wird. Seltsam ist auch in der Einleitung die Bemerkung: „Indien hält Geist und Körper nicht für zwei antithetische, nebeneinander bestehende Realitäten . . . macht aus dieser Seele nicht ein lenkendes Prinzip, das die oder jene Kraft in Bewegung setzt, wie ein Herrscher durch seine Minister handelt". Streicht man die Negationen und das Wort „lenkend", so ist die dualistische Sāmkhya-Philosophie ganz gut charakterisiert; selbst das Gleichnis ist indisch. — Ungefähr gleichaltrig (8. Jh. v. Ch.?) ist die Sekte der Jaina. In jener alten Zeit ist die Seelenvorstellung noch naiv pluralistisch, wird die Frage nach der Realität der empirischen Welt überhaupt noch gar nicht aufgeworfen, und m. E. verhalten sich auch die alten Upanishaden hierin indifferent, Seelenmonismus und Leugnung der Realität ist erst der Vēdāntalehre eigen. Wenn also M.-O. den Jaina Verwerfung des „Panpsychismus" zuschreibt, so kann das doch nur heifsen, dafs diese Sekte an ihrer realistischen Einstellung auch späterhin festgehalten hat.

Ganz anders der Buddhismus, bei dem M.-O. allein ausführlich verweilt. Freilich ist Buddha Agnostiker, predigt nur den „mittleren Weg" (zwischen Askese und Weltlust) zur Erlösung. (M.-O. spricht vom „mittleren Weg" zwischen Bejahung und Verneinung des Transzendenten, das ist aber nicht die Lehre des Stifters, nach dem klaren Wortlaut der Predigt von Benares, sondern die der von Nāgārjuna im 2. Jh. n. Ch. begründeten buddhistischen Mādhyamikasekte). Alles was nicht ausgesprochen zum Heil dient, hat er nicht geoffenbart. Aber diese Heilslehre kommt eben doch nicht ganz ohne Metaphysik und Erkenntnistheorie aus. Hauptgrundsatz ist hier die Leugnung der Realität der empirischen Welt: alles Irdische ist vergänglich und darum leidvoll, ist ständiger Wandlung unterworfen, ist darum unwesenhaft, nur Phänomen. Auch der Ātman wird geleugnet, d. h. das transzendentale Subjekt (M.-O. gebraucht hier einmal die läfsliche Übersetzung „âme"). Es gibt für Buddha nur ein phänomenales Ich (pudgala), das als blofse Summe der fünf Skandha (Konstituenten, agrégats d'états) aufgefafst wird: körperliche Form, Empfindung, Wahrnehmung, unterbewufste „Bildekräfte" (samskāra), Bewufstsein. Diese allgemeine Relativität untersteht aber einem Gesetz, ausgedrückt in einer zwölfgliedrigen Formel, die mit

einem bequemen, aber ungenauen Ausdruck als Kausalitätsreihe bezeichnet wird, richtiger die „Entstehung in Abhängigkeit" (production conditionnée). Alter, Tod, Leiden sind bedingt durch die Geburt, diese durch das Werden, dies durch das „Ergreifen", dies durch die Begier, diese durch die Empfindung, diese durch die Berührung, diese durch die sechs Sinne, diese durch „Name und Form", diese durch das Bewufstsein, diese durch die unterbewufsten „Bildekräfte", diese durch das Nichtwissen. (Einzelne Glieder der Reihe sind nur durch Umschreibung zu erklären nnd die ganze Formel ist Gegenstand mannigfacher, z. T. gänzlich verfehlter Deutungen geworden.) Wird das Nichtwissen um die Phänomenalität, um die Lehre getilgt, so entfallen die davon abhängigen elf Bedingungen und die Qual der endlosen Seelenwanderungen weicht der Erlösung. Erlangt wird sie aber nur durch Läuterung auf dem Heilspfad, auf dessen dritter Stufe die Erkenntnis (prajñā) der Lehre von den vier edlen Wahrheiten (Leiden, seine Ursache, seine Aufhebung, Weg zur Aufhebung) aufgeht. Die nördlichen Schulen (Mahāyāna), die nicht beim Agnostizismus des Stifters stehen geblieben sind, arbeiten diesen Begriff noch schärfer aus (nach M.-O. unter okzidentalem Einflufs??): die „höchste Erkenntnis" (prajñā pāramitā) enthüllt die Realität selbst, sei es dafs darunter das „Leere", das Nichts, sei es dafs der absolute Geist verstanden wird, und bei letzterer Auffassung (Yōgācārasekte seit dem 4. Jh. n. Ch.) wird der Yōga, die alte psychophysiologische Disziplin Indiens, schon dem ursprünglichen Buddhismus nicht unbekannt, mit systematischer Schärfe einbezogen.

Nur mit knappen Andeutungen streift M.-O. die hinduistische Periode, die orthodoxen Systeme, die an der Erkenntnis als Heilsmittel festhalten, die heterodoxen Sekten, die an deren Stelle die Ergebung in Gott (bhakti) setzen, und weist auf die noch so wenig erforschte Literaturgruppe der Tantra, „où le ritualisme magique se subordonne le reste du bagage intellectuel", wo der Yōga sich in pedantischer Systematik auswirkt.

Zum Schlufs bespricht M.-O. den Aufbau der geistigen Funktionen, wobei er leider versäumt, die Lehren des Sāmkhya und Vēdānta klar auseinanderzuhalten und auf die primitiveren Anschauungen der alten Upanishaden einzugehen. Neben den fünf sensuellen Organen stehen fünf Tatorgane (Reden, Greifen, Gehen, Zeugen, Entleeren) und als elftes das manas, das Denkorgan. Im Vēdānta ist seine Stelle ausgesprochen übergeordnet als Innenorgan schlechthin (ähnlich in den Upanishad), im Sāmkhya hingegen finden wir eine merkwürdige Dreiteilung: das manas den zehn anderen Organen gleichgeordnet mit der Funktion des Wünschens und Prüfens, darüber der ahamkāra, das Substrat des Ichgefühls, wodurch sich das Individuum für handelnd, leidend usw. hält, und darüber die buddhi, das eigentliche Denkorgan. Diese 13 Organe und dazu die 5 „Grundstoffe" (Ton, Gefühl, Farbe, Geschmack, Geruch, deren Derivate die fünf Elemente sind) bilden den „feinen Leib" (daher stammt der Astralleib der Theosophen), der eben

doch nur Emanation der Materie ist; die Seele, das transzendentale Ich (purusha) steht in Wahrheit unbeteiligt, nur durch sein Dasein die Reihe der Emanationen bewirkend, daneben und die scheinbare Verbindung löst, wer die „unterscheidende Erkenntnis“ erlangt.

Um zu dieser Erkenntnis, diesem Heilsmittel, zu gelangen, bedarf es einer gewissen Läuterung. Im Vēdānta, im Sāmkhya sind die Vorschriften noch einfach, im älteren Buddhismus wachsen sie, im späteren, bei den Jaina usw. herrscht die Askese des Leibes, die Unterdrückung des Denkens zur Lösung des Geistes, zur „Realisierung des Absoluten“. Was im „Tiefschlaf“ nur vorübergehend und zufällig erreicht wird, gilt es durch die Yōgamethode aktiv zu erlangen.

Wenn sich M.-O. zum Schlufs dagegen wendet, das indische Denken als Mystizismus abzutun, so kann man ihm nur beistimmen. Im Hinblick auf das zu Eingang gesagte kann man nur davor warnen, europäische Kategorien und Termini schlankweg an indische Dinge heranzutragen; wir können ihrer nicht ganz entraten, müssen aber doch vornehmlich versuchen, uns mit dem indischen Geist vertraut zu machen, ihn aus sich heraus zu erklären, ehe wir fremde Mafsstäbe anlegen. Eine sorgfältige Bibliographie beschliefst den Aufsatz.

Wilhelm Printz (Frankfurt a. M.).

Hermann Rorschach. **Psychodiagnostik.** Methodik und Ergebnisse eines wahrnehmungsdiagnostischen Experiments (Deutenlassen von Zufallsformen). *Arbeiten zur angew. Psychiatrie* (Bern-Leipzig, Ernst Bircher, 2, 1921, 174 S.). Mk. 60.

Der „Kleckstest“, d. h. das Deutenlassen zufällig gestalteter Flecke, ist schon früher gelegentlich zur Anwendung gekommen, insbesondere um gewisse Seiten der Phantasietätigkeit zu untersuchen. Man wird auch vermuten dürfen, dafs dieser Test in Verbindung mit vielen anderen seine bescheidene Rolle ins System psychodiagnostischer Prüfaufgaben verdient. Aber man wird doch einigermafsen befremdet sein, wenn einem mit dem anspruchsvollen und umfassenden Obertitel „Psychodiagnostik“ ein Buch entgegentritt, das nichts weiter enthält als Berichte über den nun allerdings zu subtiler Technik entwickelten Klecksversuch. Wenn dann im Untertitel von einem „wahrnehmungsdiagnostischen Experiment“ die Rede ist, so ist die eigentliche Absicht nicht, dafs die Art der Wahrnehmung aus dem Testergebnis erdeutet, sondern dafs durch die Besonderheit des Wahrnehmens hindurch auf ganz zentrale charakterologische Züge der Vp. geschlossen werden soll. Das Unternehmen reiht sich daher jenen immer wieder auftauchenden und immer wieder mit gleicher Entschiedenheit zu bekämpfenden Bestrebungen an, aus einem einzigen Indizium weitgehende Schlüsse auf die Grundeigenschaften eines Individuums ziehen zu wollen. So wenig der Arzt ein Verfahren als wissenschaftlich gerechtfertigt anerkennen kann, dafs lediglich durch Augendiagnose alle beliebigen Krankheiten und Konstitutionsanomalien feststellen will, so wenig kann der Psychologe irgend-

einem Einzelsymptom einen entscheidenden Charakterisierungswert für die psychische Wesensbeschaffenheit eines Menschen zuerkennen — gleichgültig, ob es sich hierbei um natürliche Symptome, wie die Handschrift, oder um künstlich erzeugte Symptome, wie das Verhalten gegenüber einem Einzeltest handeln mag. Wer als Psychologe Gelegenheit hatte, mit sehr vielen verschiedenen Tests zu arbeiten, weiſs, wie stark das Verhalten des Reagenten von der besonderen Beschaffenheit des Tests, von dem besonderen Wortlaut der Instruktion usw. abhängig ist. Prüft man denselben Prüfling mit anderen Tests, so treten plötzlich vorher unbemerkt gebliebene oder unterdrückte Seiten in den Vordergrund; jeder weitere Test ergänzt und berichtigt das Bild, und erst durch eine groſse und sehr vielseitige Serie von Prüfarten gewinnen wir ein einigermaſsen vielseitiges Psychogramm des Prüflings, das nun erlaubt, gewisse Züge als wesensbestimmend herauszuarbeiten. Es ist bedauerlich, daſs diese mühselig gewonnene Einsicht immer wieder ins Feld gerufen werden muſs gegen die Versuche einer „Monosymptomatologie“, doppelt bedauerlich, daſs solche Verirrungen nicht nur wie früher bei wissenschaftsfernen Charakterdeutern (Graphologen, Physiognomikern usw.) zu bekämpfen sind, sondern bei Wissenschaftlern selbst. Es sind in neuerer Zeit besonders Psychiater, die von der Begeisterung für eine von ihnen ausgebildete Sondermethode der psychologischen Prüfung erfüllt, nun mit dieser allein die Hauptarbeit der Diagnostik glauben bestreiten zu können. Es sei nur erinnert an die Rolle, die die Methode des freien Assoziierenlassens in den früheren Stadien der Psychoanalyse spielte, an den Versuch Gregors, lediglich aus Definitionsleistungen das Intelligenzalter zu errechnen — und nun tritt die Rorschachsche Klecksdiagnostik mit ähnlichen Ansprüchen auf. Die wissenschaftliche Unzulänglichkeit dieses Anspruchs muſs auch aus einem praktischen Grunde scharf betont werden: die suggestive Begeisterung des Kreises um R. hat nämlich bereits auf die deutsche Studentenschaft eingewirkt in dem Sinne, daſs sie ernsthaft daran denkt, die Klecksdiagnostik in den Dienst ihrer studentischen Berufsberatung zu stellen — es ist dies meiner Meinung nach einer der sichersten Wege, um die eben sich entwickelnde psychologische Berufsberatung ernsthaft zu gefährden. —

Diese grundsätzliche Verwahrung und Warnung muſste vorausgeschickt werden, ehe wir den positiven Wert der R.schen Arbeit besprechen können. Denn ein solcher ist unleugbar vorhanden und zwar in doppelter Hinsicht. Einmal hat R. die Methodik des Formdeutversuchs zum ersten Mal einer gründlichen und systematischen Erforschung unterzogen und so ermöglicht, daſs wir in Zukunft diesem Sondertest in unserem Testsystem und Testreihen den ihm gebührenden Platz anweisen können. Seine etwaige Korrelation mit anderen Tests würde hier das Thema weiterer Untersuchungen sein. Recht brauchbar erscheinen auch die in einem beigelegten Tafelwerk reproduzierten 10 Figuren; sie sind stets durch Verreiben von schwarzen oder farbigen Tintenklecksen auf zusammengefaltetem Papier entstanden, so daſs sie alle um eine senk-

rechte Achse symmetrisch sind. Sodann aber ist R. persönlich fraglos ein sehr feiner verstehender Psychologe. Die psychologischen Analysen, die er von seinen Prüflingen gibt, machen zum Teil einen überzeugenden Eindruck, aber sie sind nicht, wie R. selbst glaubt, mit objektivierenden Mitteln aus den Befunden des Formdeutetests herausgezogen (so daſs jeder, der die Technik des Tests gelernt hat, sie ebenso machen könnte), sondern sie sind dadurch gewonnen, daſs die einzelnen Testergebnisse sich unter seinem psychologischen Blick in bestimmter Weise belebten. Schon die Art, wie er die Teilergebnisse des Tests verrechnet und gegeneinander abwägt, ist zum groſsen Teil von der subjektiven Einstellung des Experimentators abhängig und daher keinesfalls zu verallgemeinern. Auch hierin fällt einem die Ähnlichkeit mit der Graphologie auf, deren — zum Teil gewiſs bemerkenswerte — Deutekunst viel weniger auf der Summierung der einzelnen objektiv nachweisbaren Zeichen, sondern auf einer unerlernbaren Gabe beruht.

R. hat im ganzen über 100 Erwachsene geprüft, darunter 117 Normale; alle wurden mit sämtlichen zehn Figuren untersucht. Die von den Prüflingen gegebenen Deutungen interessieren ihn nicht so sehr um ihres sachlichen Inhalts, als um gewisser formaler Prinzipien willen: „Die Schärfe des Formsehens, das Verhalten des kinästhetischen und der Farbenmomente, die Art und Weise, wie die Testbilder als Ganzes oder in Teilen erfaſst werden, ferner eine Reihe anderer Faktoren weisen bei verschiedenen Kategorien normaler Menschen wie bei verschiedenen Psychosen charakteristische typische Verhältnisse auf.“ Alle eben genannten Momente werden nun in dem Protokoll jeder Aussage gezählt und ins Verhältnis gesetzt; danach wird der „Erfassungstypus“ und der „Erlebnistypus“ des Prüflings bestimmt.

Der „Erfassungstypus“ gibt die Beschaffenheit der Intelligenz; er ist diagnostizierbar aus dem Prozentsatz gutgesehener Formen, der gröſseren Zahl der „Ganzantworten“ (d. h. der Prüfling deutet nicht lediglich Einzeldetails der Figuren, sondern sucht sie als Gesamtgestalt zu verstehen), der gröſseren Variabilität der Deutungen usw. Hier kann man am ehesten mitgehen; die Vermutung des Verf.s, daſs sich der Test zu einer recht brauchbaren Intelligenzprüfungsmethode ausbauen läſst, hat viel für sich. Ein Fragezeichen möchte man freilich hinter die Behauptung setzen, daſs dieser Intelligenztest von Wissen, Gedächtnis, Übung, Bildungsgang „fast ganz unabhängig sei“, und daſs „die Befunde der allerheterogensten Vpn. ohne weiteres vergleichbar sind“.

Weit gröſseren Nachdruck aber legt der Verf. auf den „Erlebnistypus“, der nun tief ins Charakterologische hineinführt. Er wird merkwürdigerweise abgeleitet aus dem Verhältnis der Bewegungs- und Farbmomente. Es entstehen hier zwei Gegensatzpaare: „introversiver“ (auf Innerlichkeitsarbeit gewandter) und „extratensiver“ (auf die Auſsenwelt gerichteter) Typus; „koartierter“ (eingeengter) und „ambiäqualer“ (nach beiden Richtungen gleich stark ausgeprägter) Erlebnistypus. Und zwar ergibt sich folgende Symptomatik der 4 Typen:

„Introversiver Erlebnistypus: Vorwiegen der kinästhetischen Antworten (z. B. bei Phantasiebegabung).

Extratensiver Erlebnistypus: Vorwiegen der Farbenantworten (z. B. beim Praktiker).

Koartierter (eingeengter) Erlebnistypus: Starkes Zurücktreten der Bewegungs- und der Farbenmomente bis zum ausschliefslichen Reagieren in Formantworten (Pedanten, Depressive, Melancholie, Dementia simplex).

Ambiäqualer Erlebnistypus: Zahlreiche kinästhetische und ebenso zahlreiche Farbantworten (Vielbegabte, Zwangsneurotiker, Manische, Katatonische)."

Wenn man nun bedenkt, dafs die ganze Art der Aufgabe unbedingt die Formerfassung nahe legt, dafs daher das Hineindeuten von Bewegungen und das besondere Beachten der Farbe doch erst sekundär in Betracht kommt, so erscheint es äufserst bedenklich, gerade aus diesen sekundären Merkmalen nun so aufserordentlich weitgehende charakterologische Schlüsse zu ziehen. Wenn z. B. ein Prüfling neben 14 Formenangaben 4 „Bewegungs"angaben und 3 gemischte Formfarbangaben macht, so wird — lediglich aus dem Verhältnis dieser letzten beiden Angabengruppen — geschlossen: „Erlebnistypus: mehr introversive als extratensive Momente". Besteht irgendeine Gewähr, dafs nicht bei einer andersartigen Versuchsanordnung und anderer Instruktion dieselbe Vp. weniger Bewegungs- und mehr Farbangaben gemacht hätte? Und doch wird aus der Gesamtheit solcher Momentaufnahmen sogar der kühne Schlufs abgeleitet: „der Erlebnistypus ist eine habituelle, stabile Gröfse".

Alles in allem: die rein charakterologische Betrachtung, namentlich die Typengliederung der Erlebnistypen, bietet wertvolle Anregungen. Der Test in seiner ausgebauten Technik verspricht eine dankenswerte Ergänzung unserer Intelligenzprüfmittel zu werden. Aber gegen das Recht, Erlebnistypen aus den Testergebnissen zu erdeuten, bestehen so schwere wissenschaftliche Bedenken, dafs vor einer isolierten Übertragung dieser Methode in die psychodiagnostische Praxis, insbesondere zum Zweck verantwortlicher Berufsberatung, entschieden gewarnt werden mufs. W. Stern (Hamburg).

Hans Behn — Eschenburg. **Psychische Schüleruntersuchungen mit dem Formdeutversuch.** Mit 8 Tabellen u. 1 Tafel. 67 S. gr. 8°. Ernst Bircher. Bern u. Leipzig 1921. geh. Fr. 3,60.

Die Deutung sinnloser Zufallsformen (Tintenkleckse) wird nach einer von Rohrschach angegebenen Methode (vgl. das Referat S. 204 ff.) zur Festlegung von Charakter- und Intelligenztypen verwendet. Nach dem Vorherrschen bestimmter Deutungsantworten wird ein introversiver (innerlich produktiver) und ein extratensiver (mehr reproduktiver und affektiver) Erlebnistypus unterschieden. Eine bestimmte Mischung beider Faktoren ist Voraussetzung für eine normale Intelligenz. Zu diesen in der Anlage bedingten Charaktermomenten kommt als wesentlich für die

Art des Intelligenztypus die Fähigkeit der Koartation, der bewufsten Einengung des Erlebnistypus beim konzentrierten Denken.

Mit dieser Methode werden 209 13—15 jährige Schüler und Schülerinnen einer Schweizer Volks- und Realschule untersucht unter dem Gesichtspunkt der Wandlung des Erlebnis- und Intelligenztypus in der Altersentwicklung, der Schulgattung und des Geschlechtsunterschieds. Die charakterologisch etwas weitgehenden Deutungen werden durch einige Lehrerurteile bestätigt, sowohl hinsichtlich der Art der Intelligenz als vor allem einiger pathologischer Abartungen.

A. Argelander (Mannheim).

August Messer. **Die Apperzeption und ihre Bedeutung für Unterricht und Erziehung**. 2. verb. Aufl. 143 S. gr. 8°. Berlin, Reuther u. Reichard. 1921. geh. M. 16.

Die zweite Auflage der 1915 unter dem Titel „Die Apperzeption als Grundbegriff der pädagogischen Psychologie" erschienenen Schrift ist durch Hinweise auf neuere Literatur ergänzt. Verf. lehnt sich frei an den Herbartschen Begriff der Apperzeption an als der aktiven Aneignung neuer Eindrücke durch Verschmelzung mit bereits vorhandenen Inhalten zu einem neuen Ganzen, die uns zu einer gewissen Überzeugung führt, dafs wir den Gegenstand erfafst haben. Bei der Apperzeption wirken nicht nur Vorstellungen mit, sondern psychische Vorgänge jeder Art. Im theoretisch-psychologischen Teil wird unter Voraussetzung geringster Vorkenntnisse die Wirksamkeit der Apperzeption im Seelenleben des Erwachsenen und des Kindes dargelegt. Der zweite pädagogisch-praktische Teil erörtert die Berücksichtigung der Apperzeption bei den sachlichen Aufgaben und in den persönlichen Beziehungen des Schullebens. Bei der Auswahl und Anordnung der Lehrstoffe ist darauf Rücksicht zu nehmen, dafs der Stoff der jeweiligen Entwicklungsstufe der Apperzeption angemessen ist und dem Bedürfnis nach systematischer Erkenntnis Rechnung trägt. Ebenso müssen im Lehrverfahren die apperzipierenden Faktoren geübt werden, hierzu sind die Zillerschen Formalstufen geeignet. Im Verhältnis zwischen Lehrer und Schüler wird die Auffassung des Lehrers von den Leistungen und den moralischen Eigenschaften des Schülers häufig beeinflufst durch die apperzipierenden Vorstellungen des eigenen Verhältnisses zum Lehrstoff oder bestimmter ethischer Ideale. Bei dem Schüler wirkt vor allem die Vorstellung vom Wissen und der Gerechtigkeit des Lehrers sowie der erste Eindruck apperzipierend auf die Beurteilung seiner Handlungen. Ebenso sind im Verhältnis zwischen Lehrer und Eltern sowie zwischen Lehrer und Vorgesetzten bestimmte Vorstellungen oder Gefühle apperzipierend wirksam.

A. Argelander (Mannheim).

Zur Theorie der stroboskopischen Bewegungen.

Von

Prof. Dr. Franz Hillebrand.

Einleitung und Fragestellung.

Die gewaltigen Fortschritte der Kinematographie in den letzten drei Dezennien haben die Frage nach den physiologischen Grundlagen der stroboskopischen Erscheinungen aufs neue in den Mittelpunkt des Interesses gerückt und die Literatur über diesen Gegenstand beträchtlich anschwellen lassen. Die Gesichtspunkte, von denen die älteren Erklärungen geleitet waren, lassen noch deutlich den historischen Werdegang des Problems erkennen und dieser war ja von dem Ziel beherrscht, durch Aneinanderreihung diskreter Phasen aus einer reellen Bewegung einen Wahrnehmungsablauf hervorzurufen, der dem durch die reelle Bewegung hervorgerufenen möglichst ähnlich sein und daher eine reelle Bewegung vortäuschen sollte. Dieser Entwicklungsgang ist für das richtige Verständnis der stroboskopischen Bewegung wahrhaft verhängnisvoll geworden. Zunächst hat er zu einer völligen Verschiebung der Problemstellung, ja zu einer Verwechslung zweier Probleme geführt, die miteinander gar nichts zu tun haben. Unter dem verschwommenen Leitgedanken, dafs hier reale Diskontinuität in scheinbare Kontinuität verwandelt werde, hat man vor allem die Raumkontinuität mit der Geschwindigkeitskontinuität verwechselt. Eine Scheinbewegung würde ja „unnatürlich“ aussehen sowohl wenn räumliche Lücken vorhanden, d. h. der Raum nicht vollständig durch Bewegung ausgefüllt wäre, wie auch wenn das bewegte Objekt statt sich in gleichförmiger oder gleichförmig beschleunigter (verzögerter) Bewegung zu befinden, diese Bewegung ruckweise, d. h. mit Geschwindig-

keitsdiskontinuitäten machte, z. B. bei jeder Exposition einer Phase durch eine kurze, aber merkbare Zeit stehen bliebe. Indem man die Variablen des objektiven Vorganges so lange änderte, bis beide Mängel beseitigt waren, hat man also die Bedingungen für zweierlei Effekte gleichzeitig studiert, von denen offenbar der eine nur für die Serie von Belang sein konnte.

Aus diesem Stadium der Entwicklung stammt z. B. die Theorie der unbemerkten Lücken, die die Entstehung der Scheinbewegung in Analogie setzt zur Entstehung des Eindrucks einer ausgezogenen Kreislinie aus kreisförmig angeordneten Punkten. Woraus unter anderem folgen würde, dafs zwischen zwei Nachbarphasen einer Bewegung keine eindeutige Vermittlung in Form einer Scheinbewegung entstehen kann — so wenig als man zwischen blofs zwei gegebenen Punkten einen Kreisbogen ergänzt.

Die serienweisen Aneinanderreihungen von Scheinbewegungen, wie sie durch die üblichen stroboskopischen Apparate nahegelegt waren, sind also schon aus dem vorhin angeführten Grunde dem Verständnis dieser Scheinbewegungen nicht günstig gewesen. Sie haben aber neben der erwähnten Theorie der unbemerkten Lücken noch zu einem anderen Erklärungsversuch geführt und hier wieder auf eine falsche Spur geleitet. Ich denke hier an den Versuch, die stroboskopischen Scheinbewegungen mit den Tatsachen der sukzessiven Lichtmischung (Farbenkreisel) in Verbindung zu bringen. Auch dieser Fehlversuch ist historisch verständlich. Ahmt man irgendeine alltägliche Bewegungsszene stroboskopisch nach (z. B. einen turnenden Menschen), so ist ja nicht alles, was zur Szene gehört, in Bewegung (der Mensch turnt, aber das Reck bleibt doch in Ruhe). Die ruhenden Gegenstände müssen also in den einzelnen Expositionen identisch wiederkehren. Da nun zwischen diesen Expositionen, schon um den Bildtransport zu verdecken, dunkle Zwischenphasen eingeschaltet werden müssen, so war, um diese nicht sichtbar werden zu lassen, also um das Flimmern zu vermeiden, eine ähnliche Aufgabe zu lösen wie wenn man auf dem Farbenkreisel einen lichtaussendenden Sektor mit einem lichtlosen so wechseln läfst, dafs eine dauernd gleichmäfsige Wahrnehmung entsteht. Ja noch mehr:

auch Objekte, die in Bewegung dargestellt werden sollen, bewegen sich ja nicht in allen ihren Teilen. Wenn sich z. B. ein weifses Oblongum in der Richtung seiner längeren Seite fortschieben soll, so ist mehreren nahe aneinander liegenden Nachbarphasen notwendig ein Flächenstück gemeinsam und hinsichtlich dieses Stückes ist bei einer stroboskopischen Nachahmung dieselbe Aufgabe zu lösen wie wir sie soeben hinsichtlich ruhender Objekte erörtert haben; eine Aufgabe, die tatsächlich dieselbe ist wie beim Farbenkreisel. Dafs sie nicht in der spezifisch stroboskopischen Leistung besteht (die ja nur von den Grenzen des Oblongums verlangt wird), hatte man merkwürdigerweise lange übersehen. Und so erklärt es sich, dafs man auf eine „Theorie der Nachbildwirkung" verfallen und damit abermals auf einen Abweg geraten ist.

Die entscheidende Wendung ist eingetreten, als man sich von den Serienversuchen abwandte und die Entdeckung machte, dafs schon zwischen zwei Objekten unter günstigen Bedingungen eine vermittelnde Scheinbewegung entstehen kann, und zwar auch dann, wenn ihre Distanz das durch die Raumschwelle gegebene Minimum weit überschreitet. Schon Exner hat 1876 diese Tatsache gelegentlich einer Untersuchung, die allerdings anderen Zwecken gewidmet war, bemerkt[1] und F. Schumann hat in einer Diskussionsbemerkung zu einem Vortrage P. Linkes über „Neue stroboskopische Versuche" am Würzburger Kongrefs f. exp. Psych. (1906) über Versuche berichtet, die Scheinbewegungen bei noch viel gröfseren örtlichen Intervallen zeigen. Systematisch ist diese Tatsache von M. Wertheimer in seiner grundlegenden Arbeit „Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung"[2] untersucht und von späteren Autoren immer wieder bestätigt worden.

In der Tatsache der übermerklichen räumlichen Intervalle liegt eigentlich schon eingeschlossen, dafs zur Erzeugung einer stroboskopischen Bewegung zwei Eindrücke genügen (Schumann in der obengenannten Diskussionsbemerkung); denn

---

[1] S. Exner, Über das Sehen von Bewegungen u. d. Theorie d. zusammengesetzten Auges. *Wiener Sitzungsber. math.-naturw. Kl.* 72, S. 156 ff. Ferner Exp. Unters. d. einfachsten psych. Prozesse. III. In *Pflüg. Arch.* **11**, S. 403 ff. (1875).

[2] *Zeitschr. f. Psych.* **61**, S. 161 ff. (1912).

wenn das einzelne Intervall unter der Raumschwelle liegen müfste, würde sofort folgen, dafs zum Zustandekommen einer merklichen Bewegung mindestens drei, im allgemeinen sogar noch mehr Eindrücke nötig wären. Da dies tatsächlich nicht der Fall ist, kann schon aus diesem Grunde die Theorie der unbemerkten Lücken nicht richtig sein. Seit dem durch S. Exner eingeleiteten Entwicklungsstadium wurde die einzig aussichtsreiche Problemstellung auch festgehalten; sie bezieht sich nicht auf die Erzeugung grofser und lang andauernder Scheinbewegungen durch Aneinanderreihung sehr zahlreicher Phasen, sondern vielmehr auf die Entstehung des stroboskopischen Elementarphänomens, wie wir die Scheinbewegung nennen können, die schon bei Exposition zweier Objekte unter sonst günstigen Bedingungen entstehen kann. Diese Problemstellung beherrscht die gegenwärtige Literatur und ihr sind auch unsere Untersuchungen gewidmet.

Man kann nicht sagen, dafs bisher eine auch nur halbwegs befriedigende Antwort erreicht sei. Wir werden die augenblicklich in der Literatur vorfindbaren Lösungsversuche in einem kritischen Anhang besprechen. Hier mögen einige Bemerkungen genügen, die allerdings erst durch diesen Anhang ihre Rechtfertigung finden.

An den Namen Wertheimers knüpft sich eine pseudophysiologische Theorie (man nennt sie „Kurzschlufstheorie“), die sich schon als unhaltbar erweist, wenn man ihre verschwommene Fassung durch eine klare ersetzen will. Sie ist tatsächlich nichts anderes als eine Übersetzung des zu Erklärenden in eine noch dazu mangelhafte physiologische Terminologie.

Die Theorie Linkes ferner will nach der ausdrücklichen Versicherung des Autors gar keine Theorie im Sinne einer genetischen Erklärung sein, sondern sich auf eine deskriptive Analyse des schlichten Tatbestandes beschränken — worüber Näheres im kritischen Anhang.

Was schliefslich die Anschauungen Koffkas und seines Kreises betrifft, so scheint hier wieder die Neigung aufzuleben, die stroboskopischen Phänomene mit denen der sukzessiven Lichtmischung in Beziehung zu bringen; zwar nicht auf Grund einer so primitiven Verwechslung in der Problemstellung wie

die, von der wir oben berichtet haben, wohl aber in dem Sinne, dafs man die sukzessive Lichtmischung als Grenzfall der stroboskopischen Bewegung betrachten könne, weil ja der räumliche Abstand der Objekte, wie er für diese notwendig ist, nur auf Null reduziert zu werden brauche, um die Sachlage herzustellen, wie sie bei der sukzessiven Lichtmischung gegeben ist. Auch dieser Versuch scheint mir nicht sehr aussichtsvoll, weil solche Grenzbetrachtungen erst durch den Nachweis gerechtfertigt werden können, dafs in dem Übergang vom einen Phänomen zum anderen keine Unstetigkeit liegt. Betrachtungen, die sich auf den Übergang einer endlichen Gröfse zum Nullwert aufbauen, sind nie ganz ungefährlich. Man kann leicht dahin kommen, einem Menschen, der nichts besitzt, noch immer ein Vermögen zuzuschreiben, da ja das Vermögen Null als Grenzfall eines positiven Vermögens betrachtet werden kann. Aber die Philosophen manövrieren mit 0 und ∞ seit jeher mit einer Sorglosigkeit, wie wenn es sich um echte Zahlen handelte, deren Handhabung ihnen sichtlich viel schwerer fällt.

Der folgende Versuch will einen Weg zeigen, wie man dem Problem der stroboskopischen Bewegung genetisch näher kommen kann unter ausschliefslicher Benutzung von Faktoren, die der physiologischen Optik auch sonst bekannt sind.

Vorläufige Skizze der Hypothese.

Das Verständnis der im folgenden zu entwickelnden Theorie wird erleichtert, wenn man mit einigen vorläufigen Strichen den Rahmen skizziert, innerhalb dessen sie sich bewegt. Dabei soll es sich nicht um hypothetische Vorgänge handeln, die ad hoc konstruiert werden, wie dies bei der Kurzschlufstheorie der Fall ist, sondern um eine Rückführung auf Faktoren, die sich auch auf anderen Gebieten des optischen Raumsinnes unzweifelhaft feststellen lassen. Bei der Entstehung einer optischen Bewegungsempfindung denkt man zunächst an die Wanderung des Netzhautbildes als Ursache; diese Quelle kann hier nicht in Betracht kommen: die Lichtreize ruhen und unwillkürliche Augenbewegungen können schon darum nicht in Anspruch genommen werden, weil man stroboskopische Be-

wegungen in entgegengesetzter Richtung gleichzeitig erzeugen kann. Gäbe es also nur die retinale Quelle, so wäre die stroboskopische Bewegung schlechthin unerklärbar. Nun zeigt sich aber, daſs an der Lokalisation unserer Gesichtsempfindungen auch sonst stets noch ein zweiter Faktor beteiligt ist, der allerdings gewöhnlich nicht isoliert, sondern nur in Verbindung mit dem retinalen Faktor auftritt und den man als Träger der sog. „absoluten Lokalisation" betrachtet. Man bedarf seiner, um die Ruhe der Sehobjekte bei willkürlichen Blickbewegungen zu erklären, da ohne diesen kompensatorischen Faktor nicht einzusehen wäre, warum nicht auch hier die Verschiebung des Bildes auf der Netzhaut zur Empfindung einer Bewegung führen sollte. Man denkt sich also, daſs z. B. bei einer willkürlichen Blickbewegung nach rechts die Sehobjekte infolge der Bildverschiebung sich nach links bewegen sollten, daſs aber durch eine gleichgroſse und entgegengesetzt gerichtete Änderung der „absoluten Lokalisation" der Erfolg der Bildverschiebung vollständig kompensiert werde (Hering, Mach und viele andere). Daſs dieser Faktor, wie so vielfach angenommen, in einem „Stellungsbewuſstsein" oder überhaupt in einer Empfindung muskulären Ursprungs begründet sei, läſst sich streng widerlegen.[1] Isoliert tritt er wohl nur bei gewissen Bewegungstäuschungen auf, so pathologischerweise bei den bekannten Scheinbewegungen, wie sie im Falle frischer Augenmuskellähmungen beobachtet werden, normalerweise bei den Täuschungen vom Typus der dem Fluſs entgegeneilenden Brücke. Es ist derselbe Faktor, der sich sozusagen durch sein Fehlen verrät, wenn beim Drehschwindel die bekannte Flucht der Objekte eintritt. Selbst ohne näheren Einblick in die Natur dieses Faktors würde eine Rückführung der stroboskopischen Erscheinungen auf ihn als eine echte Erklärung anzusehen sein; nur müſste er sich allen speziellen

---

[1] Hinsichtlich der Gründe, die gegen eine derartige Annahme sprechen, verweise ich auf meine Abhandlung „Die Ruhe der Objekte bei Blickbewegungen". *Jahrb. f. Psychiatr. u. Neurol.* **40,** S. 218 ff. (1920). Dieser Band, der als Festschrift zum 25jährigen Professorenjubiläum des Innsbrucker Psychiaters Carl Mayer erschienen ist, wird im folgenden kurz als „Mayer-Festschrift" zitiert.

Fällen der Stroboskopie ohne hypothetische Zutaten anpassen lassen.

Einstweilen soll nur kurz angedeutet werden, wie sich dieser Faktor zur Erklärung der stroboskopischen Erscheinungen ausnutzen läfst.

Eingeführt wurde er, wie oben erwähnt, um zu erklären, warum die Sehobjekte bei willkürlicher Blickbewegung in Ruhe bleiben, obwohl sich die Bilder auf der Netzhaut verschieben. Es ist im Wesen dasselbe Problem, wenn gefragt wird, warum man beim Blick nach rechts das fixierte Objekt rechts sieht, obwohl es sich ja ebenfalls foveal abbildet. Denn auch diese Erfahrung zeigt, dafs der scheinbare Ort nicht lediglich eine Funktion der gereizten Netzhautstelle ist, sondern noch durch einen anderen Faktor bestimmt wird. Man begreift, dafs die Meinung entstehen konnte, dieser Faktor sei eine Funktion der Augenbewegung selbst und daher muskulären Ursprungs. Dafs er mit der Bewegung irgendwie zusammenhängt ist ja richtig. Aber muskulären Ursprungs ist er darum noch lange nicht. Er macht sich — von anderen Gegengründen ganz abgesehen — auch gar nicht bei Bewegungen überhaupt, sondern nur bei willkürlichen Bewegungen geltend. Und dies zeigt ihn abhängig von der Aufmerksamkeit. Denn das Wesen der willkürlichen Blickbewegung liegt, wie sich später ergeben wird, darin, dafs der Zielpunkt schon vor ihrer Ausführung von der Aufmerksamkeit ergriffen sein mufs. Die geforderte Kompensation der retinalen Raumwerte ist also an die Bedingung gebunden, dafs die Aufmerksamkeit dem Ausgangspunkt ab- und dem Zielpunkt zugewendet wird. Denkt man sich, dafs irgendwelche Umstände die Wirkung der Aufmerksamkeit, d. i. also die volle Deutlichkeit des Zielpunktes nur allmählich (wenn auch in kurzer Zeit) zustandekommen lassen, so ist prinzipiell die Möglichkeit gegeben, dafs die Lokalisation des Zielpunktes nicht sofort ihren endgültigen Wert erreicht; diese allmähliche Entwicklung zur vollen Deutlichkeit würde sich dann natürlich auch in einer allmählichen Entwicklung jenes zweiten Faktors, der jedenfalls an der Lokalisation beteiligt ist, äufsern: das Sehobjekt würde seinen definitiven Ort auch nur allmählich erreichen. Es wäre dann blofs zu zeigen, dafs es Umstände geben kann, welche ver-

hindern, dafs die dem zweiten Objekt zugewandte Aufmerksamkeit ihre Wirkung sofort in vollem Ausmafse entfaltet und dafs solche Umstände im Falle der Stroboskopie tatsächlich vorhanden sind.

Also nicht auf die Blickbewegung selbst wären die stroboskopischen Erscheinungen zurückzuführen (woran ja überhaupt nicht zu denken ist), sondern auf jene Aufmerksamkeitsbedingungen, welche im Falle einer Blickbewegung diese zu einer willkürlichen machen, aber auch ohne ausgeführte Blickbewegung vorhanden sein können, da sie ja auch im Falle der ausgeführten Blickbewegung nur dem vorbereitenden Stadium angehören.

Der Zusammenhang des kompensatorischen Faktors mit der Aufmerksamkeit würde, selbst wenn man auf seine tiefere Begründung verzichten müfste, schon an und für sich zur Erklärung des stroboskopischen Elementarphänomens genügen; läfst sich aber eine tiefere Begründung auch noch erreichen, so wäre damit ein gemeinsames Fundament für beide Erscheinungen gewonnen, für die Objektruhe und für die Stroboskopie. Es ist für die Darstellung zweckmäfsig, beide Schritte zu trennen. Es soll demnach zuerst gezeigt werden, welche Vorstellung man sich von diesem kompensatorischen Faktor lediglich mit Bezug auf das Problem der Objektruhe zu machen hat und wie er sich schon von dieser Basis aus zur Erklärung der stroboskopischen Erscheinungen verwenden läfst. Dann aber soll versucht werden, ihn auf seine tieferen Ursachen zurückzuführen, so dafs er nicht, wie bisher, ein reines Hypothetikum bleibt, vielmehr als eine Wirkung wohlbekannter Umstände erscheint.

In beiden Hinsichten kann ich mich hier kurz fassen und mufs auf die ausführlichen Erörterungen verweisen, die ich in der schon zitierten Abhandlung der Mayer-Festschrift dieser Frage gewidmet habe. Eines aber darf schon jetzt behauptet werden: wenn sich die sog. „absolute Lokalisation“, also eben diejenige, der jener kompensatorische Faktor angehört, nicht zur Erklärung der stroboskopischen Erscheinungen verwerten läfst, dann gibt es unter den Tatsachen des Raumsinnes, die die physiologische Optik bisher kennt, überhaupt keine, die zur Erklärung der bis auf den heutigen Tag noch

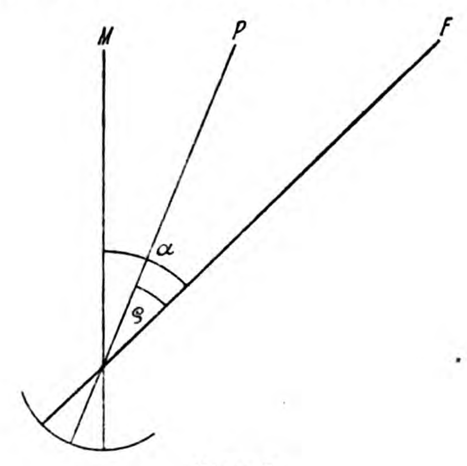
ganz rätselhaften Phänomene der Stroboskopie herangezogen werden kann. Denn neben den Raumwerten der Netzhautstellen, also den retinalen, und denjenigen Faktoren, die die „absolute Lokalisation“ bestimmen, ist bisher keine dritte Quelle bekannt, aus der die Empfindungen des Gesichtssinnes ihr Raumdatum beziehen und die daher für das Sehen einer Bewegung in Anspruch genommen werden könnte. Da die retinale Quelle für die Stroboskopie offenbar nicht in Betracht kommen kann, bleibt nur jene zweite Quelle übrig, deren Ergiebigkeit eben untersucht werden soll — immer unter der Voraussetzung, dafs man eine vera causa einführen und sich nicht mit Fiktionen vom Rang der Kurzschlufstheorie begnügen will, die, anstatt eine Erklärung zu bieten, die zu erklärende Tatsache nur in das Gewand einer pseudophysiologischen Terminologie kleidet.

Retinale und „absolute“ Raumwerte. Umwertung der ersteren durch die letzteren. Sprunghafte und allmähliche Umwertung.

Machen wir uns also zunächst klar, was mit der Einführung der „absoluten Lokalisation“ gemeint ist und welche Erscheinungen durch diesen hypothetischen Faktor verständlich werden sollen.

Die Augen mögen sich in Primärstellung befinden und die Gesichtslinie des rechten Auges — von dem im folgenden immer die Rede sein soll — sei zunächst auf das Objekt M gerichtet und dieses erscheine median. Irgendein rechts davon gelegenes Objekt F, das sich auf der inneren Netzhaut abbildet, erscheint dann rechts und diese Richtung ist eine Funktion der gereizten Netzhautstelle, der wir darum einen primären Rechtswert zuschreiben. Er ist durch den Winkel α gemessen, den wir positiv zählen wollen, indem wir alles, was sich auf der inneren Netzhaut abbildet und daher rechts erscheint, mit +, was sich auf der äufseren Netzhaut abbildet, mit — bezeichnen und daher dem fixierten Objekt selbst, bzw. der Fovea, den Seitenwert 0 zuschreiben. Diese Lokalisation wollen wir als r e t i n a l e bezeichnen. Führen wir willkürlich die Blicklinie auf F über, so müfste dieser Punkt, sofern ledig-

lich die retinale Lokalisation in Betracht kommt, median und daher M links erscheinen. Wir wissen, dafs dies tatsächlich nicht der Fall ist: F erscheint nach wie vor rechts, M nach



Figur 1.

wie vor median. Tatsächlich kann also der scheinbare Ort nicht von der retinalen Lokalisation allein abhängen. Um dies verständlich zu machen nimmt man gewöhnlich und mit Recht an, dafs die retinalen Ortswerte durch die willkürliche Blickbewegung eine Umwertung erfahren, die nach Ausmafs und Vorzeichen von dem Winkel der willkürlichen Drehung abhängt und diesem proportional ist. Demnach wäre die tatsächliche Lokalisation als algebraische Summe der retinalen und einer zweiten Art von Raumwerten anzusehen, die dem Winkel der Blickwendung entspricht und die man — nicht sehr passend, wie wir sehen werden — als „absolute“ zu bezeichnen pflegt. Die letzteren würden dann für Rechtswendungen positives, für Linkswendungen negatives Vorzeichen erhalten, für die primäre Ausgangsstellung den Wert 0. Es würde also die dem Punkte P entsprechende Netzhautstelle, falls F fixiert wird, den absoluten Raumwert α haben, wie er in einer Stellung, die durch Rechtsdrehung der Gesichtslinie entsteht, allen Punkten zukommt, und einen retinalen im Betrage von $-\varrho$ und somit einen tatsächlichen Ortswert $\alpha - \varrho$. Die Fovea selbst hätte dann den Ortswert $\alpha - 0 = \alpha$ und die Ruhe des medianen Objektes M, die wir trotz der Verschiebung

seines Netzhautbildes beobachten, wäre dadurch erklärt, daſs seiner Netzhautstelle nunmehr der absolute Raumwert $+a$, der retinale $-a$ zukäme und somit ihr tatsächlicher medianer Raumwert sich als Ergebnis einer vollständigen Kompensation darstellte.

Man sieht ohne weiteres ein, daſs der die Kompensation besorgende Wert a (der sog. absolute Raumwert) zunächst bloſs als Hypothese eingeführt wurde, um die Ruhe des Objekts bei Blickbewegungen verständlich zu machen; denn in dem tatsächlichen Ort dieses oder jedes anderen Punktes, der ja phänomenal nicht weiter zerlegbar ist, sind die Komponenten a und ϱ seiner Netzhautstelle nicht zu entdecken. Man kann sie höchstens in gewissen ungewöhnlichen Fällen isoliert zur Wirkung kommen lassen. Das geschieht immer, wenn jene erwähnte Kompensation gar nicht oder nur in unvollkommener Weise (als Unter- oder Überkompensation) auftritt. Bewegt man den Bulbus z. B. durch Fingerdruck, so fällt das kompensierende a ganz weg; F wird nur gemäſs seinem retinalen Raumwert $-a$ lokalisiert und erscheint daher links von der Mediane. Ähnliches gilt, wenn die Verlagerung der Blicklinie nach F labyrinthogen sich vollzieht (Flucht der Objekte beim Drehschwindel). Umgekehrt ist das kompensierende a bei einer frischen Parese des Rechtswenders zu groſs relativ zu dem ϱ, welches kompensiert werden soll, weil infolge der Parese die tatsächliche Rechtswendung gar nicht jene Gröſse erreicht, die nötig wäre, um M den retinalen Linkswert $-\varrho$ zu erteilen. Es findet also Überkompensation statt und der Betrag dieser letzteren drückt sich in der paretischen Scheinbewegung der Objekte nach rechts und in dem Vorbeigreifen des auf das Objekt F losstoſsenden Fingers aus (v. Graefescher Tastversuch). Ja bei einer vollständigen Paralyse des Rechtswenders, bei der das retinale $-\varrho = 0$ wird, würde der kompensierende Faktor $+a$ die Lokalisation sogar ganz allein bestimmen. — Allein für das Problem der Objektruhe wäre damit die Einführung dieses Faktors noch immer nicht über das Niveau einer Hypothese ad hoc gehoben, da doch erst erwiesen werden müſste, daſs jener Faktor, dessen Wirksamkeit wir beim paralytischen Rechtswender isoliert aufzeigen können, identisch ist mit demjenigen, den wir zum Zweck der

Erklärung der Objektruhe blofs annehmen.[1] Erst wenn die Natur dieses Faktors für jeden der beiden Fälle aufgeklärt wäre, könnte aus dieser Einsicht seine Identität hervorgehen. Ich habe diese Aufklärung in der Mayer-Festschrift versucht und werde auch hier, aber an späterer Stelle, von ihr Gebrauch machen. Einstweilen aber mag jener kompensierende Faktor als Hypothetikum gelten und nur mit denjenigen Bestimmungen ausgestattet werden, die ihm auch als solchem zugelegt werden müssen, wenn er die Objektruhe erklären soll.

Hierzu ist vor allem nötig, das Moment der Willkürlichkeit einer Blickbewegung näher zu charakterisieren, da ja, wo es fehlt (Bewegung des Auges durch Fingerdruck, labyrinthogener Nystagmus) eine Kompensation der retinalen Lokalisation, wie oben bemerkt, gar nicht statt hat.

Wir haben heute allen Grund, mit Hering und Mach anzunehmen, dafs eine Blickbewegung dann willkürlich zu nennen ist, wenn die Aufmerksamkeit sich schon in der Ausgangsstellung auf den Zielpunkt richtet und dafs die Ausführung der Bewegung selbst nur den Charakter eines reflektorischen Vorganges besitzt. Darum hat auch Hering die Umwertung der retinalen Raumwerte gar nicht dem Akt der Blickbewegung selbst, sondern dessen Vorstadium, das ist der Verlagerung des Aufmerksamkeitsortes kausal zugeordnet.[2] Wie es dazu kommt, dafs die Verlagerung des Aufmerksamkeitsortes solche lokalisatorische Wirkungen ausüben kann, gehört in die tiefere Begründung, die ich im Anschlufs an die Erörterungen der Mayer-Festschrift später bringen werde; hier genüge es, dafs sie es tut.

Wir können einstweilen nur fragen, woher es kommt, dafs der Betrag dieser Umwertung gerade so grofs ist, um de norma eine genaue Kompensation der retinalen Ortsänderung zustande zu bringen. Diese Tatsache allein deutet schon darauf hin, dafs die Kompensation in letzter Linie doch wieder auf die Ortswerte der Netzhaut selbst zurückgehen oder mindestens

---

[1] Vgl. meine Ausführungen in der Mayer-Festschrift S. 216.

[2] Warum sie weder in den Akt der Kontraktion noch in die zentrale Innervation zu verlegen ist, habe ich in der Mayer-Festschrift S. 219—234 näher begründet.

in einem Umstand begründet sein müsse, der mit den retinalen Raumwerten eindeutig zusammenhängt.

Diesen Umstand glaubte ich in dem retinalen Deutlichkeitsgefälle zu erblicken, wie das in der MAYER-Festschrift S. 234 ff. näher ausgeführt ist.

Wie bekannt kommt der fixierten, also foveal abgebildeten Stelle die gröfste Deutlichkeit zu, jeder peripheren ein umso geringerer Deutlichkeitsgrad, je weiter sie von der fixierten absteht. Wahrscheinlich ist die Fovea durch diesen Umstand sogar in erster Linie charakterisiert und nicht, wie man gewöhnlich sagt, durch die maximale Feinheit des Ortssinnes — worauf schon JÀVAL (1896) und SACHS (1897) hingewiesen haben. Dafür sprechen mancherlei Gründe; u. a. dafs selbst bei einem gleichmäfsigen Gesichtsfeld ohne Konturen die fixierte Stelle durch ihre maximale Deutlichkeit auffällt, obwohl hier der „feine Ortssinn" gar keine Gelegenheit hat, sich zu betätigen. Dann aber weil auf der Körperhaut beide Umstände auseinander fallen: die Stellen feinsten Ortssinnes (z. B. die roten Lippen) sind durchaus kein Analogon der Fovea; sie haben nicht schon von vornherein den Charakter gröfserer Deutlichkeit, der ja dadurch auffallen müfste, dafs man ihnen die aktive Aufmerksamkeit leichter und erfolgreicher müfste zuwenden können, als etwa einer Stelle des Oberschenkels. Wie dem immer sei, jedenfalls erhält eine zunächst seitliche Stelle durch Überführung der Blicklinie auf sie einen Deutlichkeitszuwachs, der der Gröfse ihres Abstandes entspricht und somit ist das Ausmafs der Bewegung eindeutig zugeordnet der Differenz der beiden Deutlichkeitsgrade, die schon in der Ruhestellnng dem Ausgangs- und Zielpunkt zukommen. Ist also der kompensatorische Faktor (die „absolute Lokalisation") der Gröfse der Blickbewegung eindeutig zugeordnet, die letztere aber der Differenz der Deutlichkeitsgrade, so mufs sich auch das Ausmafs der Umwertung in eindeutige Beziehung zu jener Differenz setzen lassen.

In dieser Überlegung liegt vorläufig noch nichts Hypothetisches. Wo immer eine Verschiebung der Netzhautbilder durch willkürliche Blickbewegung (also durch Verlegung des Aufmerksamkeitsortes) entsteht, geht das Deutlichkeitsmaximum auf die jeweils fixierten und seitlich erscheinenden Objekte über, während bei jeder aus anderen

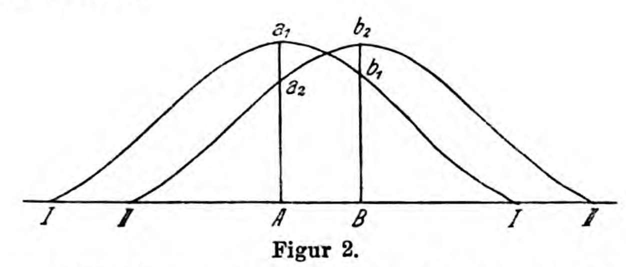
Ursachen entstehenden Netzhautbildverschiebung immer das jeweils median erscheinende Objekt Träger der gröfsten Deutlichkeit ist. Würde man einen Beobachter in einen Hohlzylinder einschliefsen, dessen innere Mantelfläche merkbare Objekte trägt, so würde dieser den Fall, dafs er selbst sich dreht und der Zylinder ruht von dem anderen, dafs er selbst ruht und der Zylinder in Gegendrehung versetzt wird, unmittelbar dadurch unterscheiden, dafs ersterenfalls der jeweils deutlichste Gegenstand stetig sich an anderen Orten befindet, letzterenfalls den medianen Ort beibehält und nur einen Qualitätenwechsel zeigt. Man sieht also, dafs zu dieser Unterscheidung die Annahme eines „Stellungsbewufstseins", gegen die ja auch andere zwingende Gründe sprechen, unnötig ist. Phänomenologisch sind dann auch alle diejenigen Fälle, in denen die Augenbewegung nicht durch Verlegung des Aufmerksamkeitsortes erfolgt, sondern etwa durch Fingerdruck oder vom Labyrinth aus, dem Falle des ruhenden Beobachters bei gedrehtem Zylinder zuzurechnen.

Was wir nun vorläufig als Hypothese einführen, später aber über diesen Rang zu erheben hoffen, ist folgendes:

Wir nehmen an, die fertige Umwertung der retinalen Raumwerte (der kompensatorische Faktor) sei dadurch bedingt, dafs die zunächst seitliche Sehfeldstelle, die als Zielpunkt ins Auge gefafst wird, nach vollzogener Bewegung auch wirklich das Deutlichkeitsmaximum erreicht habe. Dies ist einstweilen als blofse Annahme zu betrachten, weil vorläufig nur erwiesen ist, dafs die beiden Umstände, Erreichung des vollen Deutlichkeitsgrades und lokale Umwertung parallel gehen, nicht aber, dafs die erstere die Ursache der letzteren ist. Auf der Basis dieser Annahme läfst sich aber weiter schliefsen: Wenn irgend ein fremder Umstand, dessen Natur einstweilen dahingestellt sein mag, verhindert, dafs dem Zielpunkt, sobald er durch die Blicklinie erreicht, also fixiert wird, sofort das der Fovea gebührende Deutlichkeitsmaximum zukommt, so wird eben dieser Umstand auch verhindern, dafs die lokale Umwertung sofort in vollem Ausmafs zustandekommt. Ist nun die Fovea, oder besser gesagt ihr Raumwert im ersten Augenblick noch gar nicht umgewertet, hat sie also noch ihren retinalen, noch gar nicht kompensierten Raumwert, so heifst das: das zweite Objekt wird zunächst median gesehen. Wenn die Umwertung schliefslich vollständig vollzogen ist, so sieht man mit der Fovea lateral. Die stroboskopische Bewegung würde dann der Ausdruck für das Durchlaufen aller Zwischenstadien zwischen völlig mangelnder und

vollständig vollzogener Umwertung sein, kurz sie wäre das Korrelat des allmählichen Umwertungsprozesses.

Deuten wir sogleich an, welcher Art dieser „fremde Umstand" sein könnte, der die sofortige Umwertung verhindert. Bekanntlich wird unter „primärem Gedächtnis" die nicht weiter zu erklärende Tatsache verstanden, daſs jedes Phänomen, auch nachdem es aufgehört hat, in strengem Sinne gegenwärtig zu sein, während einer kurzen Zeitspanne ein Residuum hinterläſst, das ihm an Anschaulichkeit gleichkommt und sich nur durch das Hinzutreten eines modifizierenden Zeitindex, der der Spezies nach mit der objektiven Zeit variiert, unterscheidet. Wir nennen diese Zeitspanne nach William Sterns Vorschlag „psychische Präsenzzeit" und wissen, daſs ihre Länge wesentlich vom Verhalten der Aufmerksamkeit abhängt. Würde also etwa ein soeben entschwundener Lichtpunkt innerhalb dieser Präsenzzeit die Aufmerksamkeit — natürlich in stetig abnehmendem Maſse — für sich in Anspruch nehmen, so könnte man sehr wohl verstehen, daſs ein an einem anderen Orte auftauchender zweiter Lichtpunkt den vollen Deutlichkeitsgrad, der ihm vermöge seiner fovealen Abbildung zukommen sollte, nicht sofort erreicht. Dann wird der obigen Annahme zufolge aber auch die lokale Umwertung nicht sofort zustandekommen, d. h. die Kompensation wird Zeit brauchen.



Figur 2.

An der Hand der nebenstehenden Figur läſst sich dieser Vorgang deutlich machen. Die horizontale Gerade stelle die Netzhaut oder besser gesagt, das somatische Sehfeld dar, d. h. die räumliche Ausbreitung der Sehsinnsubstanz, also derjenigen Substanz, an deren Erregung wir uns die Gesichtsempfindungen unmittelbar gebunden denken. A bedeutet die Vertretung der Fovea, für welche wir der Kürze wegen den Ausdruck „Fovea"

selbst gebrauchen wollen. Ist diese bei Fixation des ersten Lichtpunktes maximal erregt, so dehnt sich das Sehfeld mit symmetrischem Deutlichkeitsgefälle (durch die linke Kurve angedeutet) über den Bereich I. I. aus. Tritt nach Verschwinden des ersten Punktes ein zweiter rechts gelegener auf und wird dieser sofort fixiert, so sollte dem nunmehr der Fovea entsprechenden Punkte B des somatischen Sehfeldes die maximale Erregung Bb_2 entsprechen und damit das Sehfeld II. II. in Geltung sein. Ist dieser Zustand erreicht, dann ist, wie wir wissen, auch der retinale Raumwert der Fovea umgewertet: wir lokalisieren mit der Fovea nach rechts. Tatsächlich erzwingt sich auch die Fovea schliefslich ihr Eigengewicht Bb_2; aber — und darauf kommt es an — n i c h t s o f o r t. Mit dem Gewicht Bb_2 wäre ja, wie aus der Kurve II. II. hervorgeht, für A das Gewicht Aa_2 verbunden, d. h. das Gedächtnisresiduum des ersten Lichtpunktes müfste sofort von Aa_1 auf Aa_2 abgesunken sein. Dieses Absinken ist aber ein autonomer Vorgang der Stelle A des somatischen Sehfeldes und vollzieht sich als solcher nach seinen eigenen Gesetzen, also jedenfalls nicht sprunghaft, sondern allmählich. Demnach kann auch die Kurve I. I. nicht sprunghaft, sondern nur allmählich in II. II. übergehen. Die Erregung in B erlangt also ihr Vollgewicht nur soweit die abklingende Erregung in A dies zuläfst. Halten wir nun an dem Grundgedanken unserer Hypothese fest, dafs die räumliche Umwertung der Fovea parallel geht mit der Erlangung ihres Eigengewichts, so folgt, dafs sie im Moment des Objektwechsels noch gar nicht umgewertet sein kann. Mit der nicht umgewerteten Fovea aber müssen wir den der Erregung B entsprechenden Punkt dort sehen, wo wir den der Erregung A zugehörigen Punkt gesehen haben; denn eben darin besteht ja der Zustand, den wir mit den Worten „die Fovea ist noch gar nicht umgewertet" bezeichnen wollen. Ist die Fovea schliefslich gänzlich umgewertet, d. h. kommt der Erregung in B das Gewicht Bb_2 zu, so ist derselbe Zustand erreicht, der auch gegeben wäre, wenn wir bei gleichzeitiger Sichtbarkeit der beiden Lichtpunkte den Blick vom medianen zum lateralen übergeführt hätten; der laterale wird mit der Fovea lateral gesehen. So mufs sich der Vorgang abspielen, wenn wir an dem Grundgedanken festhalten, dafs

die räumliche Umwertung einer Erregung erst dann vollzogen ist, wenn diese ihr retinales Eigengewicht erreicht hat. — Hiermit ist das Gerüste angedeutet, innerhalb dessen sich der feinere Aufbau der Theorie vollziehen soll; denn mehr als eine vorläufige Skizze war mit den bisherigen Erörterungen nicht beabsichtigt.

Es ist hiermit aber auch die Bahn vorgezeichnet, auf der sich die folgenden Untersuchungen bewegen sollen. Schon in diesem hypothetischen Stadium nämlich kann geprüft werden, ob alle Variationen, die man an einer stroboskopischen Bewegung vornehmen kann, sich als Konsequenzen dieser Annahme verstehen lassen. Es müfste nämlich erweisbar sein, dafs alle Umstände, welche eine stroboskopische Bewegung fördern, schädigen oder überhaupt modifizieren, dies nur dadurch tun, dafs sie den Prozefs der Erlangung des retinalen Deutlichkeitsgrades irgendwie beeinflussen. Erst wenn dieser Beweis gelungen ist, kann man daran gehen, die hypothetischen Elemente durch den Nachweis hinauszubefördern, dafs zwischen der Erreichung des der Netzhautstelle eigentümlichen Deutlichkeitsgrades und der lokalen Umwertung nicht blofs Parallelismus besteht, sondern dafs die erstere die Ursache der letzteren ist.

Eine lediglich terminologische Einführung ist es, wenn wir im folgenden an Stelle des Deutlichkeitsgrades von einem „Gewicht“ sprechen und damit diejenige Gröfse des Erregungsprozesses meinen, die die unmittelbare physiologische Grundlage des Deutlichkeitsgrades bildet. Wir können dementsprechend jeder Netzhautstelle ein retinales Eigengewicht (der Fovea natürlich das gröfste) zuschreiben, daher auch von einem Gewichtsgefälle der ganzen Netzhaut sprechen nnd dieses durch eine Kurve versinnlichen. Der Vorteil dieser terminologischen Festsetzung liegt darin, dafs wir auch den Einflüssen der Aufmerksamkeit oder sonstiger die Deutlichkeit bestimmender Umstände physiologische Prozesse von bestimmtem Gewichte unterlegen können, die untereinander kommensurabel sind, eine algebraische Summierung zulassen, kurz die Grundlage für gewisse Zusammenhänge abgeben, die wir an ihren psychischen Korrelaten empirisch feststellen können.

Es ist längst üblich, den Empfindungen aufser ihren immanenten Eigenschaften (Farbenton, Helligkeit) auch eine gewisse Eindringlichkeit zuzuschreiben, d. h. eine gewisse Fähigkeit die Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen. Man wird sich denken müssen, dafs zwischen denjenigen Variablen des physiologischen Erregungsvorgangs, die Träger der immanenten Eigenschaften sind und denjenigen, die der Eindringlichkeit zugrunde liegen, gewisse gesetzmäfsige Zusammenhänge bestehen, welche z. B. bewirken, dafs mit einem gewissen Farbenton, etwa Rot, immer auch eine gröfsere Eindringlichkeit verbunden ist, oder dafs auch zwischen dem Ort der gereizten Netzhautstelle und dem Gewicht der Erregung eine Verbindung besteht, die sich in der bekannten Tatsache psychisch äufsert, dafs ein Sehobjekt die Aufmerksamkeit um so weniger auf sich zu ziehen imstande ist, je weiter es vom fixierten abliegt. Das hypothetische „Gewicht“ als Grundlage der Eindringlichkeit einzuführen hat also schon den Vorteil, dafs wir einen Ausdruck für Zusammenhänge gewinnen, die zwischen psychischen Variablen zu bestehen scheinen, tatsächlich aber zwischen den zugrunde liegenden physiologischen Vorgängen bestehen. Es bietet sich aber noch ein weiterer Vorteil. Da die Aufmerksamkeit einem Empfindungsinhalt auch willkürlich zu- oder abgewandt werden kann und wir uns diesen Vorgang physiologisch ebenfalls als Zu- oder Abnahme des Gewichts denken werden, so läfst sich die tatsächliche Eindringlichkeit als Resultierende zweier Komponenten auffassen, deren eine wir als autonom und deren andere wir als heteronom bezeichnen können. Das der ersteren zugrunde liegende „autonome Gewicht“ hängt dann nur von Reiz und Erregbarkeit ab, während das „heteronome Gewicht“ von den Faktoren bestimmt wird, die etwa sonst noch den psychischen Gesamtzustand bedingen. Wir würden es z. B. als eine autonome Gewichtszunahme bezeichnen, wenn der normale Anstieg der Erregung vom Augenblick des Reizeintrittes sich auch durch eine Zunahme der Eindringlichkeit kundgibt; ferner als eine autonome Gewichtsabnahme, wenn nach dem Aufhören des Reizes das primäre Gedächtnisbild immer mehr und mehr als vergangen erscheint, zugleich aber an Eindringlichkeit abnimmt. Würden wir im letzteren Falle die Aufmerksamkeit

willkürlich diesem Gedächtnisbild zuwenden, so würden wir uns die autonome Gewichtsabnahme als heteronom verzögert vorstellen müssen. Umgekehrt, wenn wir in der Zeit des primären Gedächtnisbildes unsere Aufmerksamkeit einer zweiten Empfindung zuwenden: das Gewicht des primären Gedächtnisbildes würde dadurch neben seiner schon autonom erfolgenden Abnahme noch eine weitere, heteronome Abschwächung erfahren. Aber auch das Gewicht jener zweiten Empfindung würde sich nur in dem Maſs zur vollen Höhe entwickeln können, als die autonome Schwächung, der das primäre Gedächtnisbild der ersten unterliegt, dies zuläſst. Wir würden auch diese langsamere Entwicklung als heteronom bedingt ansehen. Der Spielraum, innerhalb dessen das Gewicht heteronom variieren kann, wäre also immer durch die autonomen Bedingungen gegeben. Er würde also z. B. für eine sehr periphere Sehfeldstelle schon von vornherein enger begrenzt sein als für eine zentrale: wir können trotz angestrengtester Aufmerksamkeit einem sehr peripher gelegenen Objekt nicht diejenige Deutlichkeit verschaffen, die einem zentral gelegenen auch bei geringer aktiver Aufmerksamkeit zukommt. Natürlich können solche heteronome Einflüsse auch in der Form gewohnheitsmäſsig erworbener Dispositionen auftreten; das kann z. B. bei Versuchs r e i h e n der Fall sein. Wenn wir einer neu auftretenden Empfindung B die Aufmerksamkeit nur allmählich, und zwar in dem Maſse zuwenden können als sie von dem primären Gedächtnisbild einer soeben entschwundenen A sozusagen freigegeben wird und sich dieser Vorgang in längerer Serie wiederholt abspielt, so kann es gelegentlich selbst bei fehlendem A vorkommen, daſs B sein volles Gewicht nur in allmählichem Anstieg erreicht. Wir werden uns dann nicht wundern, wenn manche Folgeerscheinungen, die de norma an die Sukzession AB geknüpft waren, gelegentlich auch einmal bei isoliertem B eintreten. — Alles in allem erkennt man, daſs die Einführung eines aus einer autonomen und einer heteronomen Komponente bestehenden Gewichtes eine berechtigte Einführung ist, die alle Vorteile bietet, die auch in der Mechanik daraus erwachsen, daſs wir uns e i n e Bewegung als Resultat mehrerer Kräfte vorstellen. Keineswegs hat sie den Charakter jener Pseudohypothesen, die eine Erklärung dort

vortäuschen, wo in Wahrheit nur die psychologische Tatsache in eine physiologische Terminologie gekleidet wird.

Wenn wir uns in der Folge manchmal den Ausdruck „Gewicht einer Empfindung" erlauben, so möge dies als Abkürzung für den exakteren „Gröfse des der Empfindung zugrunde liegenden Erregungsvorgangs" gestattet werden; Mifsverständnisse sind dann nicht zu befürchten.

Kehren wir zur Hauptsache zurück. Wir haben die Umwertung der retinalen Raumwerte in eindeutige Beziehung gebracht zur Erreichung des retinalen Eigengewichtes, haben uns aber zunächst auf die Fovea beschränkt und gesagt: in dem Mafse, als sie gehindert werde ihr Gewichtsmaximum sofort zu erlangen, werde sie auch an der sofortigen lokalen Umwertung gehindert.

Wir dürfen aber schon jetzt eine Verallgemeinerung dieser Hypothese vornehmen. Es ist nicht nötig, die allmähliche Erlangung des endgültigen Gewichts auf den Fall der Fovea und damit des Gewichtsmaximums zu beschränken. Man kann vielmehr verallgemeinernd sagen: wann immer irgendeine Netzhautstelle daran gehindert wird, ihr schliefsliches Gewicht sofort zu erreichen, wird auch ihr retinaler Raumwert, falls er überhaupt kompensiert wird, diese Kompensation nicht sofort erfahren und damit wird Anlafs zu einer stroboskopischen Bewegung gegeben sein. Diese Verallgemeinerung ist notwendig, weil der bisher erörterte spezielle Fall voraussetzen würde, dafs man dem in Scheinbewegung befindlichen Objekte wirklich mit der Blicklinie folgt, während es doch unbestrittene Tatsache ist, dafs stroboskopische Bewegungen auch bei strengster Blickruhe entstehen, ja selbst gleichzeitig nach entgegengesetzten Richtungen erfolgen können.

Nichtsdestoweniger wird bei den folgenden Versuchen (sofern nicht eigens das Gegenteil bemerkt wird) zunächst angenommen, dafs der Beohachter, sobald der zweite Lichtpunkt auftritt, auch mit der Fixation auf diesen übergeht, wie das ja bei zwanglosem Verhalten unwillkürlich zu geschehen pflegt.

Über die Umstände, welche auf die Art der stroboskopischen Bewegung Einflufs nehmen.

Es handelt sich also jetzt darum, diejenigen Umstände kennen zu lernen, welche die stroboskopische Bewegung beeinflussen, sie fördern, schädigen oder sonst modifizieren; es soll ermittelt werden, ob diese Umstände einen parallel gehenden Einflufs auch auf die Deutlichkeit der Empfindung, mithin auf das Gewicht des zugrunde liegenden physiologischen Prozesses ausüben. Natürlich müssen die Versuche mit einer bestimmten Anordnung beginnen, an der dann die verschiedenen Variationen vorzunehmen sind. Diese Anordnung ist zunächst näher zu beschreiben.

Als Objekte dienten mir zwei „Lichtpunkte", das sind kleine Flämmchen, wie sie an der Mündung sog. Stichbrenner entstehen, wenn man den Gaszuflufs durch Zudrehen des Hahnes möglichst einschränkt. Es sind kleine blaue Flämmchen, im absoluten Dunkelraum ziemlich gut sichtbar, ohne jedoch andere Objekte zu beleuchten. Im Bedarfsfalle kann man, um sie heller zu machen, die Spitze eines feinen Platindrahtes in das Flämmchen hineinragen lassen, der dann glüht. Ich habe schliefslich nur mehr mit solchen Glühpunkten gearbeitet, da das schwache Licht der blauen Flämmchen infolge der Lokaladaptation gelegentlich doch zu undeutlich wird, manchmal sogar ganz verschwindet. Durch vorgesetzte farbige Gelatineplättchen kann man diese Lichtpunkte beliebig färben, wenn der Versuch solches verlangen sollte. Durch eine zwischen den Lichtpunkten und dem Beobachter aufgestellte rotierende Blende oder vielmehr durch ein System solcher Blenden mit passenden Ausschnitten (das Nähere über die Versuchstechnik wird im Anhang mitgeteilt), läfst es sich erreichen, dafs der zweite, laterale Lichtpunkt entweder in dem Augenblick auftaucht, in welchem der erste (mediane) eben verschwunden ist oder dafs zwischen beiden Augenblicken eine beliebig variierbare Zeit vergeht, in der keiner von beiden sichtbar ist (Dunkelpause). Auch lassen sich die Zeiten während deren man den ersten bzw. zweiten Lichtpunkt sieht (Expositionszeiten), beliebig und zwar getrennt variieren.

Es ist darum unzweckmäfsig, die Beobachtungen an einer

Serie aufeinanderfolgender Elementarbewegungen zu machen, wie solche bei kinematographischen Vorführungen zur Erzielung grofser Bewegungen aneinander gereiht werden. Da hier jede Exposition zugleich Ende der einen und Anfang der nächstfolgenden Elementarbewegung ist, kann man nie wissen, ob der fördernde oder schädigende Einflufs, den die Expositionsdauer auf den gesamten Bewegungsablauf ausübt, auf die Wirkung zurückzuführen ist, die sie auf die vorhergehende oder auf die nachfolgende Elementarbewegung ausübt. Mit einem Worte, es sind die Gesetze der Elementarbewegungen zu studieren, ehe man die Bedingungen untersucht, unter denen ihre Aneinanderreihung eine Gesamtbewegung ohne Geschwindigkeitsdiskontinuität ergibt.

Benutzt man Lichtpunkte als Objekte, so knüpfen sich an sie keinerlei bedeutungsvolle Assoziationen — und das ist für die Interpretation der Versuche sehr wichtig. In der Stroboskopie werden vielfach Objekte benutzt, die als „Phasen" bekannter reeller Bewegungsvorgänge reichlichen Anlafs zur Bildung von Assoziationen geben (turnende Menschen, springende Pferde). Es ist dann nicht ausgeschlossen, dafs assimilative Assoziationen mit ins Spiel kommen; und tatsächlich können solche Versuche den Anlafs geben, die stroboskopischen Erscheinungen als Fälle der assimilativen Assoziation zu behandeln. Wenn ein Scheibchen hintereinander an 8 Orten exponiert wird, die an den Ecken eines regelmäfsigen Achteckes liegen, so kann man den Eindruck erzielen, dafs dieses Scheibchen sich längs der Polygonseiten bewegt. Umschliefst man aber dieses Achteck durch einen entsprechend gröfseren Kreis, so entsteht leicht der Eindruck, wie wenn eine Kugel in einer kreisförmig gebogenen Rinne rollte, das Scheibchen bewegt sich also in einer Kreisbahn.[1] Höchstwahrscheinlich beruht diese Modifikation der Bewegung auf der assimilativen Wirkung bekannter Erfahrungen. Aber es handelt sich dabei doch nur um die Modifikation einer auch sonst auftretenden Bewegung und hier gilt es die Natur

[1] Dieser schöne Versuch ist von P. Linke angegeben worden. Vgl. dessen Abhandlung „Die stroboskopischen Täuschungen und das Problem des Sehens von Bewegungen". *Wundts Psychol. Studien* **3**, S. 524.

der unmodifizierten Bewegung zu studieren. Mir kam es darauf an, mit „sinnlosem Materiale“ zu arbeiten aus ähnlichen Erwägungen, wie sie auch bei Gedächtnisversuchen das sinnlose Materiale empfehlen.

Die Entfernung des medianen Lichtpunktes vom Beobachter betrug 530 cm, der zweite Lichtpunkt lag rechts vom ersten und war von diesem 23 cm entfernt, es betrug daher der Gesichtswinkel, unter welchem dieser Abstand erschien, nahezu 0^{0} 15′.

Variierbar war nun nur mehr die Expositionszeit des ersten und die des zweiten Lichtpunktes (T_1 u. T_2) sowie die Zeit τ, welche zwischen dem Verschwinden des ersten und dem Auftreten des zweiten verflofs (Dunkelpause), die also bei unmittelbarer Ablösung = 0 war, aber auch negativ werden konnte, wenn man den zweiten Lichtpunkt auftreten liefs, ehe der erste verschwunden war.[1]

Entgegen den sonst berechtigten Ansprüchen an eine genaue Wiedergabe der Versuchsbedingungen habe ich von einer jedesmaligen zahlenmäfsigen Angabe der benutzten Zeitgröfsen abgesehen und zwar aus folgendem Grund: Neben den objektiven spielen hier die subjektiven Bedingungen (so vor allem das Verhalten der Aufmerksamkeit) eine so ausschlaggebende Rolle, dafs selbst die genaueste Einhaltung der ersteren für ein identisches Versuchsresultat nicht die geringste Gewähr bieten würde, sofern man nicht auch die subjektiven Bedingungen, die ja nicht mefsbar sind, identisch wiederholen könnte. Es würde also wenig Sinn haben, die Länge der Zeiten bis auf Sigmen anzugeben, wenn die subjektiven Bedingungen eine ähnliche Charakterisierung ohnehin nicht zulassen. Es kam mir mehr darauf an, den Einflufs zu beschreiben, den der G a n g der Zeitgröfsen auf die Änderung der Versuchsergebnisse ausübt. Gelegentliche Angaben der Zeitlängen werden wenigstens über die Gröfsenordnung orientieren.

---

[1] Wichtig ist natürlich, dafs man diese Gröfsen g e t r e n n t variieren kann. Es geht also z. B. nicht an, das τ durch Änderung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Blende zu variieren und damit gleichzeitig auch T_1 und T_2 gröfser oder kleiner zu machen.

Vielfach wird der unbestimmte Ausdruck „Langes T_1“ oder „Langes T_2“ verwendet werden; gemeint ist damit eine solche „Länge“, dafs eine weitere Vergröfserung das Versuchsergebnis nicht mehr merklich ändert.[1] Analoges gilt für den Ausdruck „kurz“. „Sehr kurze Exposition“ heifst das, was man sonst häufig Momentanexposition nennt (etwa 20 σ oder weniger).

Dies vorausgeschickt ist zunächst eine für die Theorie überaus wichtige Tatsache festzustellen, die sich bei allen Beträgen von T_1, T_2 und τ beobachten läfst, wenn sie auch nicht überall mit derselben Deutlichkeit hervortritt. Wenn die diskreten Orte der beiden Lichtpunkte durch die stroboskopische Bewegung in kontinuierlichen Zusammenhang gebracht werden, so kann man fragen, in welcher Qualität der Punkt gesehen wird, der die Scheinbewegung macht. Man wird zur Erleichterung der Antwort die beiden Lichtpunkte verschieden färben, etwa den ersten blau, den zweiten gelb, und wird die Vp. fragen, ob die Bewegung von einem blauen oder von einem gelben Punkt ausgeführt wird. Die Frage bringt jede Vp. anfänglich in Verlegenheit; man erhält aber schliefslich von jeder die Antwort, der bewegte Punkt erscheine während der ganzen Bewegung oder mindestens während ihres weitaus gröfsten Teiles in der Farbe des zweiten Lichtpunktes, hier also gelb. Man kann die Entscheidung erleichtern, wenn man es durch Mittel, die später erörtert werden sollen, erreicht, dafs die Bewegung nach einem merkbaren Dunkelintervall blofs die Endstrecke der geradlinigen Verbindung zwischen den beiden Lichtpunkten ausfüllt und namentlich wenn man durch andere Mittel das Anfangsstück gänzlich unterdrückt: der Punkt, der die Endstrecke durchläuft, erscheint dann unzweifelhaft in der Farbe des zweiten Objektes. Auch wenn

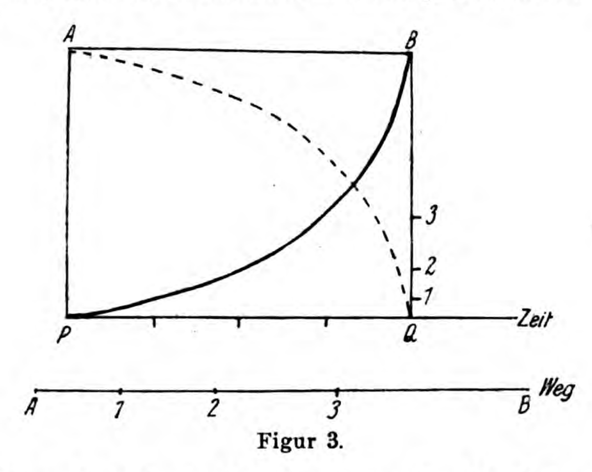
[1] Für T_2 genügt der Betrag von ungefähr 150 σ. Eine Überschreitung desselben ist für die stroboskopische Elementarbewegung insofern unschädlich, als sie nur die Wirkung hat, dafs der Lichtpunkt nach Erreichung seines Zieles noch einige Zeit in Ruhe bleibt. Erst bei der Aneinanderreihung mehrerer Elementarbewegungen würde sich ein zu grofses T_2 dadurch äufsern, dafs die Gesamtbewegung durch diese Stillstände unterbrochen wird, also ruckweise erfolgt. Die Überschreitung wäre auch nur durch solche Serienversuche mit Sicherheit zu konstatieren; bei der Elementarbewegung gibt sie sich höchstens durch die „betonte Endlage“ kund, ein keineswegs verläfsliches Kriterium.

man die stroboskopische Bewegung blofs verlangsamt, was ebenfalls durch später zu erwähnende Mittel erreichbar ist, läfst sich deutlich feststellen, dafs bestenfalls ein sehr kurzes Anfangsstück in der Farbe des ersten Lichtpunktes erscheint, der weitaus gröfsere Rest aber in der des zweiten. Es scheint mir aufser Zweifel, dafs dieses kurze Anfangsstück auf Rechnung des echten positiven Nachbildes vom ersten Lichtpunkt (das natürlich vom primären Gedächtnisbild streng zu unterscheiden ist) gesetzt werden mufs. Der Hauptsache nach kann man also sagen, dafs die stroboskopische Bewegung vom zweiten Punkt gemacht wird und es wird schon dadurch der Gedanke nahe gelegt, dafs es sich nicht um eine irgendwie geartete zentrale Ausfüllung der Strecke während der objektiven Dunkelpause handelt (wie dies z. B. die Kurzschlufstheorie annimmt), sondern dafs es das zweite Objekt ist, welches während seiner Sichtbarkeit eine lokale Umwertung erfährt. Vom Standpunkt unserer Hypothese aber, die die Erreichung der völligen Umwertung in Abhängigkeit bringt von der Erreichung des vollen retinalen Eigengewichtes, wird es verständlich, dafs man niemals genau angeben kann, wo der Wechsel zwischen der Farbe des positiven Nachbildes und der des zweiten Objektes stattfindet. Denn er vollzieht sich jedenfalls in einem Stadium sehr geringen Gewichtes und ist daher einer aufmerksamen Beobachtung prinzipiell geradeso entzogen, wie dies etwa von einem stark peripheren Objekt gilt.

Zunächst soll nunmehr an einem Beispiel gezeigt werden, wie sich die Diskussion im einzelnen vollzieht, und besonders, wie die Entwicklung, die das Gewicht des zweiten Lichtpunktes durchmacht, graphisch so dargestellt werden kann, dafs man den ganzen Vorgang der Umwertung mit einem Blick überschaut.

Mit A soll ein medianer Lichtpunkt bezeichnet werden, der zuerst erscheint und von dem rechts gelegenen Lichtpunkt B unmittelbar abgelöst wird (daher $\tau = 0$). Die räumliche Entfernung A B sei so gewählt, dafs „Ganzbewegung“ entsteht, d. h. dafs die stroboskopische Bewegung die ganze Strecke A B ausfüllt — was bekanntlich nicht der Fall ist, wenn die Entfernung A B ein gewisses Mafs überschreitet.

Hierzu ist auch nötig, daſs die beiden Expositionszeiten T_1 und T_2 „lang" sind (vgl. oben S. 232), es genügt jedenfalls reichlich, wenn sie je 0,2 Sekunden betragen. Der Blick mag beim Auftreten von B sofort auf dieses gerichtet werden, was zwar keine notwendige Bedingung der stroboskopischen Bewegung ist, aber die Diskussion vorläufig erleichtert.



Figur 3.

In Figur 3 bedeute die Abszissenachse die Zeit und zwar P den Zeitpunkt, in welchem der Lichtpunkt A erlischt, Q den Zeitpunkt, in welchem die stroboskopische Bewegung beendet ist, also B seinen endgültigen Ort erreicht hat. Die Ordinaten sollen die Gewichte darstellen. Die punktierte Kurve, die von A nach Q führt, bedeute den Gang, den das Gewicht des Gedächtnisresiduums des ersten Lichtpunktes durchmacht; die ausgezogene den dazu komplementären Gang, den das Gewicht des neu auftretenden Lichtpunktes vollführt. Das komplementäre Verhältnis der beiden Gewichte und damit die Symmetrie der Kurven soll nur besagen, daſs wir dem zweiten Punkt die Aufmerksamkeit nur in dem Maſse heteronom zuwenden können, als wir sie dem primären Gedächtnisbild des ersten autonom entziehen müssen. Demnach wird in den 4 gleichen Abschnitten der Zeitstrecke P Q das Gewicht des zweiten Lichtpunktes allmählich auf die Höhe 1, 2, 3 und endlich B ansteigen, d. h. im Zeitpunkt Q seine volle, nicht mehr weiter überschreitbare Höhe erreicht haben. Entspricht nun, wie das unsere Hypothese aussagt, den jeweiligen Ge-

wichten der Betrag der Umwertung, den der retinale Raumwert von B erfährt, so läfst sich die stroboskopische Bewegung so darstellen, wie dies im unteren Teil der Figur geschehen ist. Hier bedeutet die horizontale Gerade den Weg, den der stroboskopisch bewegte Punkt zurücklegt. A ist der Ort, an welchem der erste Lichtpunkt verschwand, B derjenige, an welchem der zweite nach Vollendung der stroboskopischen Bewegung eintrifft. Die Orte A, 1, 2, 3, B entsprechen den Gewichten Q, 1, 2, 3, B. Wenn, wie unsere Hypothese sagt, die räumliche Umwertung parallel geht der Gewichtszunahme, so ist begreiflich, dafs im Augenblick P, in welchem der zweite Lichtpunkt das Gewicht 0 hat,[1] auch der Betrag der Umwertung = 0 sein wird: B besitzt dann jene Lokalisation, die ihm lediglich aus der retinalen Quelle zukommt; und da es sich auf der Fovea abbildet ebenso wie der erste Lichtpunkt, so mufs es, falls dieser median erschien, zunächst ebenfalls median erscheinen. Hat der Punkt B aber endlich sein volles Gewicht erreicht, so mufs er an dem Orte B erscheinen, wo er auch erschiene, wenn gar keine stroboskopische Bewegung eingetreten wäre, sondern wenn wir bei gleichzeitiger Sichtbarkeit von A und B den Blick nach B gewendet hätten; denn, wie wir wissen, erscheint auch in diesem Falle B trotz fovealer Abbildung nicht median, sondern rechts. Darin besteht ja eben die sog. „Umwertung der retinalen Raumwerte" bei willkürlichen Blickbewegungen.

Die Gestalt der beiden Kurven ist zunächst willkürlich gewählt, ihr entspräche eine beschleunigte Gewichtszunahme und damit auch eine beschleunigte stroboskopische Bewegung. Würden wir für beide Veränderungen Gleich-

[1] Diese Formulierung enthält eine im Interesse der Kürze erlaubte Ungenauigkeit. Das Anfangsgewicht von B ist nicht stricto sensu = 0, sondern hat die Gröfse, die dem B bei seiner zunächst exzentrischen Abbildung zukommt, also nach Fig. 2 (S. 223) die Gröfse Bb_1. Der Übergang der ersten Gewichtskurve I. I. in die zweite II. II. vollzieht sich ja dadurch, dafs das Gewicht des Punktes A von Aa_1 auf Aa_2 absinkt und gleichzeitig das von B von Bb_1 auf Bb_2 ansteigt. Da sich die Änderung innerhalb dieser Grenzen abspielt, haben wir uns im Texte erlaubt den Anfangswert Bb_1 als „Nullwert" zu bezeichnen. Ein niedriger Wert ist er übrigens — wegen der exzentrischen Lage von B — auf jeden Fall.

förmigkeit annehmen, so müſsten an die Stelle der Kurven die geraden Verbindungslinien A Q bzw. P B treten und die Punkte 1, 2, 3 zwischen Q und B, aber natürlich auch die entsprechenden Punkte auf der Horizontalen A B würden äquidistant. Allein es ist wahrscheinlich, daſs der in Fig. 3 angenommene Bewegungstypus dem wirklichen Verhalten nahe kommt, denn schon der Reiz kann der peripheren Erregung von B nicht bereits im ersten Augenblick P ihre volle Höhe verschaffen; ihr Anstieg dürfte also schon darum einer zunächst flach ansteigenden Kurve entsprechen. Dieser schon autonom bedingte flache Anstieg wird aber durch die heteronome Schwächung von seiten des primären Gedächtnisresiduums von A noch eine weitere Verflachung erfahren. Und eben wegen dieses anfänglich so geringen Gewichtes wird der allererste Teil der stroboskopischen Bewegung nur einen sehr geringen Deutlichkeitsgrad haben und es wird daher schwer zu entscheiden sein, ob diese Bewegung wirklich in A selbst oder nur in seiner Nähe beginnt — womit die tatsächlichen Befunde übereinstimmen. Dazu kommt, daſs unmittelbar nach Erlöschen des ersten Reizes die Fovea noch Träger des positiven Nachbildes von A ist, dem gewiſs ein gröſseres Gewicht zukommt als der neuen Erregung der Fovea in ihren ersten Anfangsstadien. Auf Rechnung dieses Nachbildes ist wohl auch der schon früher erwähnte Befund zu setzen, daſs bei verschieden gefärbten Punkten der allererste Teil der Bewegung noch in der Farbe des ersten Punktes erfolgt. Wie schon früher bemerkt, ist das positive Nachbild strenge von dem primären Gedächtnisresiduum (Fechners Erinnerungsnachbild) zu trennen: das erstere ist einer durch äuſseren Reiz entstehenden Empfindung durchaus gleichzustellen, dem letzteren entspricht psychisch eine mit dem Vergangenheitsdatum behaftete, wenn auch sonst durchaus anschauliche Vorstellung. Das positive Nachbild gehört also eigentlich der ausgezogenen Kurve an, das Erinnerungsnachbild der punktierten.

Mit den eben erwähnten Umständen hängt die interessante Tatsache zusammen, daſs eine absichtliche starke Konzentration der Aufmerksamkeit auf das Erinnerungsnachbild von A jenes erste Stück der stroboskopischen Bewegung, das dem positiven

Nachbild von A angehört, nahezu oder sogar ganz unterdrücken kann. Diese starke Konzentration wird offenbar bewirken, dafs sich das Gewicht des Gedächtnisresiduums länger auf der Höhe hält, also die punktierte Kurve zunächst noch flacher absinkt, mithin die komplementäre Gewichtskurve von B noch flacher ansteigt als das sonst der Fall wäre. Dann mufs aber der Anfang der stroboskopischen Bewegung ein besonders langsamer sein. Wenn sich nun in dem kleinen Zeitabschnitt, den das positive Nachbild von A einnimmt, die Bewegung sehr langsam abspielt, so heifst das nichts anderes als dafs dieses Nachbild sich nur wenig, ja unter Umständen kaum merklich von dem ursprünglichen Ort A wegbewegt. Das Stück von A bis 1 im unteren Teil der Figur 3 kann minimal werden; die stroboskopische Bewegung fängt so langsam an, dafs sie sich zunächst kaum vom Stillstand unterscheidet. (Stroboskopische Bewegungen mit rapider Beschleunigung sind sogar diejenigen, welche ich gewöhnlich zu beobachten glaube.) Das verhält sich nun tatsächlich so, wovon man sich durch verschiedene Färbung der beiden Punkte überzeugen kann: man kann tatsächlich dem Punkt A durch starke Konzentration der Aufmerksamkeit nahezu an seinem ursprünglichen Ort festbannen, so dafs die stroboskopische Bewegung fast ausschliefslich in der Farbe des zweiten Objektes erfolgt.

Was hier durch willkürliche Konzentration erzielt wird, läfst sich bis zu einem gewissen Grade auch durch ein objektives Mittel herbeiführen oder wenigstens unterstützen: durch Verlängerung der Expositionszeit von A, also durch Vergröfserung von T_1. Es ist verständlich, dafs man sich auf das Erinnerungsnachbild von A stärker konzentrieren kann, wenn A selbst länger gedauert und man daher Gelegenheit gehabt hat sich auf das A selbst stärker zu konzentrieren, als wenn A nur gerade aufblitzt und man gar nicht Zeit gehabt hat es fest ins Auge zu fassen. Im letzteren Falle sinkt offenbar die (punktierte) Kurve des Residuums steiler ab und daher kann die (ausgezogene) Kurve von B auch steiler ansteigen, m. a. W. es kann die stroboskopische Bewegung schon im Anfang rascher vor sich gehen — was wieder nichts anderes heifst als dafs schon während der Dauer des positiven Nachbilds eine

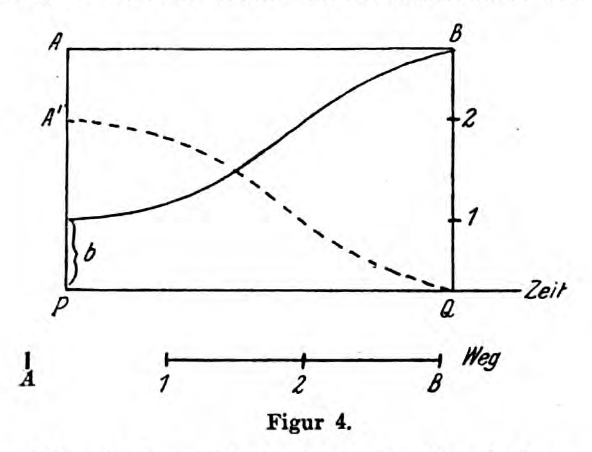
gröſsere Wegstrecke zurückgelegt wird. Daraus erklärt sich die auf den ersten Blick vielleicht paradox erscheinende Tatsache, daſs eine kurze Exposition des A ceteris paribus die Bewegung des positiven Nachbilds fördert, während eine lange eher geeignet ist, das A an seinem Platz festzuhalten. Unsere Hypothese läſst dieses Verhalten voraussagen.

Anmerkung: Die Bewegung des positiven Nachbildes könnte man als „Nachbildstreifen" bezeichnen, müſste sich aber hüten sie mit der bekannten Erscheinung zu verwechseln, welche entsteht, wenn man durch rasche Bewegung eines leuchtenden Objektes dessen Bild über die Netzhaut gleiten läſst (die geschwungene glühende Kohle); auch hier spricht man ja von einem „Nachbildstreifen". Aber hier ist es ein Kontinuum von Nachbildern, von denen jedes einen anderen retinalen Ortswert hat bei gleichbleibender absoluter Lokalisation. In unserem Falle jedoch handelt es sich um ein einziges Nachbild mit gleichbleibendem retinalen Ortswert, der nur allmählich umgewertet wird, also, wie man sagt, seine absolute Lokalisation ändert. Es ist überhaupt für die stroboskopische Bewegung charakteristisch und spricht zugleich zugunsten unserer Auffassung, daſs bei einer auch noch so raschen Bewegung eines leuchtenden Punktes, falls sie stroboskopisch entsteht, niemals der Eindruck einer simultan leuchtenden Linie hervorgerufen wird, wie er unbedingt entstehen würde, wenn derselbe leuchtende Punkt eine reelle Bewegung ausführte. Auch diese Tatsache spricht dafür, die stroboskopische Bewegung nicht auf Rechnung der retinalen Ortswerte zu setzen, sondern sie aus jener zweiten Quelle abzuleiten, die man sonst gewöhnlich als absolute Lokalisation bezeichnet. Die stroboskopische Bewegung ist, wie Wertheimer richtig ausführt, phänomenologisch nicht zu unterscheiden von einer reellen. Das hindert aber nicht, daſs gewisse ständige Begleiterscheinungen („propria" würde die Schullogik sagen) sich bei der einen vorfinden, bei der anderen fehlen können. Ob man diese auch noch mit zum phänomenologischen Bestand rechen will oder nicht, würde auf einen Wortstreit hinauslaufen.

Zu dem eben erörterten Fall einer absichtlich auf das Erinnerungsnachbild von A konzentrierten Aufmerksamkeit bildet der folgende eine Art Gegenstück. Wenn man auf Grund vorausgegangener Versuche schon weiſs, wo ungefähr der zweite Punkt auftreten wird oder besser gesagt, wo das Ende der stroboskopischen Bewegung liegen wird, kann es geschehen, daſs die Erwartung sich schon von vornherein auf diese Gegend richtet, mithin die Aufmerksamkeit schon zu Beginn des Versuches in hohem Grad dem Orte B zuteil wird und damit dem Erinnerungsnachbild von A sich nur ganz flüchtig zu-

wendet. Die Erfahrung zeigt, dafs ein solches Verhalten die stroboskopische Bewegung schädigt, unter Umständen sogar ganz aufhebt: die Bewegung füllt nicht mehr die ganze Strecke AB aus, sondern nur ihr Endstück und der Grenzfall ist, dafs dieses ganz auf 0 absinkt, womit die stroboskopische Bewegung aufgehoben ist.

Machen wir uns diesen Vorgang an der nebenstehenden Figur klar, in welcher wieder die Abszissenachse die Zeit dar-



Figur 4.

stellt und die übrigen Buchstaben dieselbe Bedeutung haben wie oben. Hat das Erinnerungsnachbild von A schon vom ersten Anfang an ein geringeres Gewicht, so wird die punktierte Kurve schon mit einer kleineren Ordinate b e g i n n e n als in den früher besprochenen Fällen, also nicht mit PA, sondern etwa mit PA'. Dann kann aber die komplementäre (ausgezogene) Gewichtskurve von B, anstatt mit 0 bereits mit dem endlichen Wert b (= AA') beginnen. Das heifst aber nichts anderes als dafs der retinale Raumwert von B schon im ersten Augenblick durch eine, diesem Betrag b entsprechende absolute Komponente kompensiert, also bereits partiell umgewertet war. Dieser Betrag b sei ungefähr ein Drittel des endgültigen Gewichtes QB. Stellt nun die Horizontale im unteren Teil der Figur wieder den Weg der stroboskopischen Bewegung dar, so dürfen wir diese nicht mehr wie früher in A beginnen lassen, sondern erst in 1, weil ja der zweite Lichtpunkt schon mit einer partiell umgewerteten Lokalisation a u f t r i t t. Der in der Figur leer gelassene Teil A bis 1 wird natürlich um so

gröſser sein, je stärker man die Aufmerksamkeit schon von vornherein dem voraussichtlichen Endpunkt der Bewegung zuwendet. Im Grenzfall, wenn man ihm die Aufmerksamkeit so sehr zuwendet, daſs für das Erinnerungsnachbild von A sozusagen gar nichts übrig bleibt, wird jener leere Teil die ganze Strecke AB einnehmen: die stroboskopische Bewegung hört überhaupt auf. Es entspricht unserer Hypothese und ist ja schon von vornherein plausibel, daſs sie aufhören wird, wenn gar keine psychische Beziehung zwischen dem entschwundenen A und dem neu auftretenden B mehr besteht. Ob dieser Grenzfall wirklich in voller Reinheit realisierbar ist, ist eine Frage für sich.

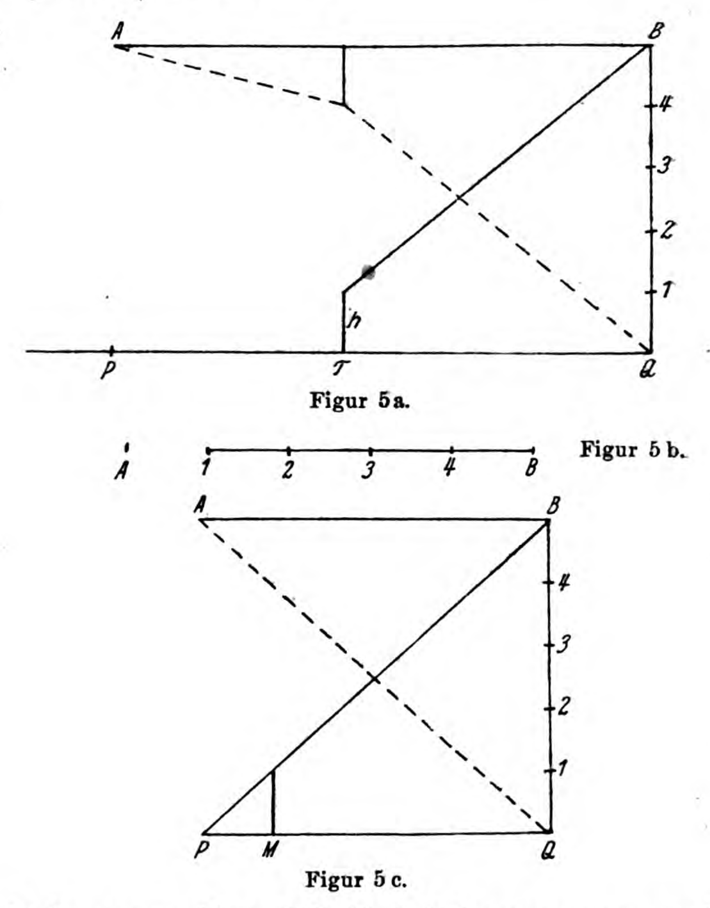
Die soeben angestellte Überlegung gibt uns nun das Mittel an die Hand, auch den Einfluſs einer eventuell eingeschalteten Zwischenpause zu diskutieren, ein Fall, der sich von dem vorigen nicht wesentlich unterscheidet, denn auch die Zwischenpause kann nur bewirken, daſs das Gewicht des Residuums von A schon vor dem Eintreten des B autonom abgesunken ist und daher B schon mit einem Anfangsgewicht > 0 einsetzen kann. Es sind also wesentlich dieselben Bedingungen gegeben wie im vorigen Falle und daher kehrt auch die analoge Überlegung wieder: B tritt schon partiell umgewertet auf, d. h. die stroboskopische Bewegung beginnt nicht in A, sondern an einer zwischen A und B gelegenen Stelle, die dem endgültigen Ort B um so näher liegen wird, je gröſser die Zwischenpause τ war. Bei einer gewissen Gröſse von τ kann dann das Gewicht des Erinnerungsnachbildes gänzlich auf 0 abgesunken und daher der retinale Ortswert von B gänzlich umgewertet sein; der psychische Zusammenhang zwischen A und B ist dann gänzlich aufgehoben und die stroboskopische Bewegung bleibt aus. Aber selbst wenn dieser Grenzfall noch nicht erreicht ist und noch eine Partialbewegung von B statthat, ist mindestens von jener durch das positive Nachbild von A besorgten Anfangsbewegung nichts mehr zu sehen: die kurze Zeit, die diesem positiven Nachbild zugemessen ist, ist bereits durch die Zwischenpause aufgezehrt. Diese Beobachtung zeigt übrigens auch, daſs und warum der allergröſste Teil der stroboskopischen Bewegung in der Farbe des zweiten Objektes erfolgt.

Der Einflufs der Zwischenpause ist aber mit den obigen Bemerkungen noch nicht ganz erledigt. Wäre die Abkürzung der Weglänge, also der Wegfall des Anfangstückes der einzige Umstand, der den Fall der Zwischenpause von dem ohne eine solche unterschiede, dann müfsten die beiden stroboskopischen Bewegungen in allen sonstigen Hinsichten übereinstimmen; es wäre so, wie wenn man eine reelle Bewegung von A bis B erzeugte, aber das eine Mal das Anfangsstück abblendete, das andere Mal nicht. In bezug auf die durchlaufene Raumstrecke trifft dies auch zu, nicht aber in bezug auf Zeit und Geschwindigkeit: bei eingeschalteter Zwischenpause dauert es ohne Zweifel länger, bis B seinen endgültigen Ort erreicht hat; man hat aber bei unbefangener Beobachtung auch den deutlichen Eindruck, dafs der bewegte Punkt nicht so rapid auf sein Endziel losfährt wie dies ohne Zwischenpause geschieht, sondern dafs er sozusagen gemächlicher hinüberwandert. Die Erklärung liegt nahe, wenn man bedenkt, dafs das Gewicht des Residuums von A in der Zwischenpause rein autonom, also weniger steil absinkt, während es bei gleichzeitig vorhandenem B aufserdem auch noch eine heteronome Schwächung erfahren, also steiler absinken mufs.

An den nebenstehenden Figuren 5 a, b, c lassen sich diese Verhältnisse leicht veranschaulichen. Die erste und dritte Figur stellt den zeitlichen Verlauf des Gewichtes für den Fall der Zwischenpause (a) bzw. ohne Zwischenpause (c) dar. In der zweiten Figur (b) bedeutet AB die Raumstrecke, die der stroboskopisch bewegte Punkt B bei vorhandener Pause durchläuft, oder besser partiell durchläuft, da ja das Anfangsstück A bis 1 tatsächlich leer bleibt.

Bedeutet in der ersten Figur P den Augenblick, in welchem der Lichtpunkt A erlischt, PT die Zwischenpause, somit T den Eintritt des zweiten Lichtpunktes B, so mag das erste weniger steil abfallende Stück der punktierten Linie den Gewichtsabfall darstellen, den das Residuum von A schon während der Zwischenpause, also ganz autonom erleidet. Im Zeitpunkt T kann die Empfindung B sofort mit dem kleinen Gewicht h eintreten, das dem in der Pause erfolgten Gewichtsverlust von A entspricht. Von hier an wird der weitere Abfall von A ein steilerer sein, im übrigen aber das Spiegel-

bild des durch die ausgezogene Gerade dargestellten Gewichtsanstieges von B sein müssen.[1]



Figur 5a.

Figur 5b.

Figur 5c.

In der unteren Figur fällt die Zwischenpause weg, es sind daher An- und Abstieg vollkommen symmetrisch. Dafs die stroboskopische Bewegung im ersten Fall (Zwischenpause) erst im Zeitpunkt T beginnt, wurde bereits auseinandergesetzt; in der Figur b findet das seinen Ausdruck darin, dafs die Strecke

[1] Dafs Abfall und Anstieg geradlinig erfolgt, wird hier nur der Einfachheit wegen angenommen; ein anderer Gang würde am Wesen der Überlegung nichts ändern. Auch dafs bei steilerem Anstieg (Fig. 5c) die Gesamtzeit PQ kleiner ist als bei teilweise flacherem (Fig. 5a), ist ohne weiteres klar.

A bis 1 leer gelassen ist. Im übrigen entsprechen den Gewichten 1, 2, 3, 4, B auf der Ordinate QB in Figur a die Orte 1, 2, 3, 4, B in Figur b. Dieselben Gewichte sind auch in Figur c mit den Ziffern 1, 2, 3, 4, B bezeichnet. Das Gewicht 1 in Figur c wird aber natürlich erst im Zeitpunkt M erreicht, daher spielt sich die Gewichtszunahme 1 bis B in der Zeit MQ ab, während sich dieselbe Zunahme 1 bis B im Fall der Zwischenpause in der Zeit TQ abspielt. Da nun offenbar TQ > MQ, so vollzieht sich dieselbe Gewichtszunahme im ersten Fall in einer gröſseren Zeit, also langsamer. Geht nun die stroboskopische Bewegung parallel der Gewichtszunahme, so muſs sie im Falle der Zwischenpause langsamer sein als ohne diese.

Man erkennt übrigens auch leicht, warum sich die Wirkung des positiven Nachbildes von A durch Einschaltung von Zwischenpausen sehr bald verliert. Ist die Zwischenpause PT hinreichend lang, um das positive Nachbild zu überdauern, so ist dieser Erfolg ohnehin selbstverständlich. Aber auch bei kleinerer Zwischenpause werden die letzten Reste des positiven Nachbildes leicht übertönt von der hier schon mit einem erheblichen Gewicht einsetzenden Empfindung B. Dieses Verhalten läſst sich bei verschiedener Färbung der beiden Lichtpunkte leicht beobachten.

Bei dieser Gelegenheit sei auch eine Behauptung M. Wertheimers[1] richtig gestellt, die schon Benussi[2] als unzutreffend erkannt hat. Wertheimer meint, das Optimum der stroboskopischen Bewegung finde bei einer gewissen mittleren Gröſse der Zwischenpause statt; sei diese zu klein (etwa 30σ), so sehe man die beiden Punkte A und B streng gleichzeitig; sei sie zu groſs, so sehe man sie hintereinander, aber ohne vermittelnde Bewegung. Das letztere ist nun richtig und wir haben den Grund bereits erkannt. Das Erstere ist aber durchaus falsch; selbst bei $\tau = 0$ kann man die schönste stroboskopische „Ganzbewegung" erzielen. Ich vermag mir den abweichenden Befund Wertheimers nur dadurch zu erklären,

[1] Exp. Stud. üb. d. Sehen von Bewegung. *Zeitschr. f. Psychol.* **61**, S. 161 ff. Wertheimer veranschlagt S. 178 die Gröſse der Zwischenzeit für optimale Bewegung auf ungefähr 60 σ.

[2] *Arch. f. d. ges. Psychol.* **36**, S. 84.

dafs er die Verkleinerung der Zwischenpause durch eine erhöhte Umdrehungsgeschwindigkeit seines Apparates erzielt, dadurch aber zugleich auch die beiden Expositionszeiten entsprechend verkleinert hat. Nun wird sich bald zeigen, dafs durch den letzteren Umstand die stroboskopische Bewegung geschädigt, ja schliefslich ganz vernichtet werden kann. Es ist also, wie schon oben (S. 231, Fufsnote) erwähnt, nötig, die einzelnen auf die Bewegung Einflufs nehmenden Gröfsen isoliert zu variieren. Allein ob ich mit dieser Vermutung im Recht bin oder nicht, die Tatsache steht jedenfalls fest, dafs man selbst ohne Zwischenpause Ganzbewegung erzeugen kann. Da übrigens Wertheimer sogar dann, wenn der zweite Punkt vor dem Erlöschen des ersten auftaucht (also bei negativem Wert der Zwischenpause) noch Bewegung beobachtet[1] — was ich bestätigen kann — so wird seine obige Behauptung schon dadurch zweifelhaft.

Die stroboskopische Bewegung bei ruhendem Blick.

Auf die stroboskopische Bewegung wirken modifizierend zweifellos auch die Expositionszeiten T_1 und T_2. Was durch Änderung von T_1 geschieht, ist bereits gesagt worden. Es handelt sich ja hier nur um das Schicksal des positiven Nachbildes von A; wir haben gesehen, dafs durch Verkürzung von T_1 der Anteil des positiven Nachbildes vergröfsert wird, während bei „langem“ T_1 dieser Anteil sehr klein werden, ja verschwinden kann — dies alles liefs sich aus unserer Hypothese erklären und voraussagen. Ungleich wichtiger aber ist der Einflufs von T_2; und da bei „langem“ T_2 „Ganzbewegung“ erzielt wird (natürlich sofern die übrigen Bedingungen günstig sind), kann es sich nur um die Frage handeln, welchen Einflufs die Verkürzung von T_2 ausübt.

Hierzu ist aber eine prinzipiell wichtige Voruntersuchung nötig. Bei sehr kurzem T_2 (wenn etwa der zweite Punkt blofs aufblitzt) ist es gar nicht möglich, die Blicklinie schon vor

[1] A. a. O. S. 179 u. 220. Hier ist allerdings nur von „Teilbewegungen“ die Rede. Allein es steht mir auf Grund zahlloser Versuche fest, dafs unzweifelhafte Ganzbewegungen bei der Pause 0 entstehen.

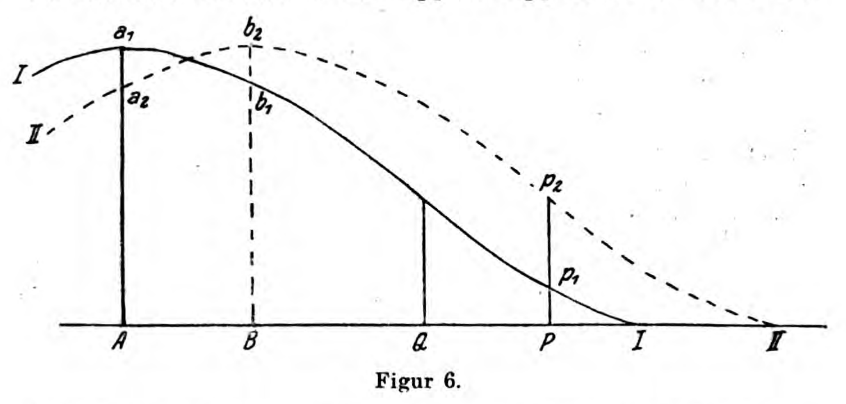
Beginn der stroboskopischen Bewegung sofort auf B zu überführen: die Bewegung ist bereits vorüber, während der Blick noch auf A haftet. Wir müssen also zusehen, ob sich unsere Hypothese so gestalten läfst, dafs sie auch für ruhenden Blick gültig bleibt; und das um so mehr als bei allen Versuchen, auch bei den bisher besprochenen, sich stroboskopische Bewegung auch bei strengster Fixation des Ausgangspunktes beobachten läfst. Wir haben ja bisher die Annahme einer Überführung der Blicklinie von A auf B nur darum gemacht, weil sich der Grundgedanke unserer Hypothese unter dieser Voraussetzung leichter und einfacher entwickeln liefs. In diesem Kapitel soll nunmehr gezeigt werden, dafs sich jener Grundgedanke auch ohne diese Voraussetzung halten läfst, wenn die Durchführung auch eine gewisse Komplikation erfahren mufs.

Wir wollen die folgenden Erörterungen an die schon S. 228 angedeutete Erweiterung unserer Hypothese anknüpfen.

Der Grundgedanke war, dafs eine stroboskopische Bewegung immer dann entsteht, wenn das Gewicht einer Erregung verschieden ist von dem der betreffenden Netzhautstelle zukommenden retinalen Eigengewicht, dafs das Ausmafs der Bewegung durch die Differenz dieser beiden Gewichte bestimmt ist und dafs die Bewegung tatsächlich eintritt, wenn der Übergang von einem Gewicht zum andern kein sprunghafter, sondern ein allmählicher ist. Nur haben wir diese Hypothese zunächst blofs an dem speziellen Fall durchgeführt, dafs die Fovea diejenige Stelle ist, die das ihr zukommende (hier also maximale) Eigengewicht nicht sofort, sondern erst allmählich erhält. Da aber jede andere Stelle der Netzhaut auch ein bestimmtes retinales Eigengewicht hat, so läfst sich die Hypothese ohne weiteres auch auf den Fall ausdehnen, dafs irgendeine seitliche Netzhautstelle P ihr endgültiges Gewicht erst allmählich erlangt.

Nehmen wir (siehe die nebenstehende Figur 6) zunächst wiederum an, der Blick gehe von dem soeben entschwundenen Punkt A sofort und ohne Zwischenpause auf den neu erscheinenden B über. Im kritischen Augenblick herrscht zunächst noch die Gewichtskurve I. I. und erst allmählich, nachdem das Residuum von A von der Gröfse Aa_1 auf Aa_2 ab-

gesunken ist, kann B von dem Betrag Bb_1 auf Bb_2 angestiegen sein. Während dieser Zeit hat sich aber auch das Gewicht des lateralen Punktes P von Pp_1 auf Pp_2 erhoben. Wenn für



Figur 6.

B diese Gewichtszunahme mit einer stroboskopischen Bewegung verbunden war, so mufs Analoges auch für P gelten: ebenso wie B zunächst den noch nicht umgewerteten Raumwert der Fovea besafs, daher nach A lokalisiert wurde und erst nach Mafsgabe der allmählichen Umwertung die sämtlichen Orte zwischen A und B durchlief, wird Analoges auch für P gelten, das ja auch das neue Gewicht Pp_2 erst allmählich erlangen kann und daher die stroboskopische Bewegung von Q bis P machen wird. Dafs die beiden Bewegungen A bis B und Q bis P nach Sinn und Ausmafs miteinander übereinstimmen, ist übrigens ohne weiteres klar; denn die relativen Raumwerte (d. h. die Beziehungen der Netzhautstellen untereinander) erleiden durch die Umwertung des ganzen Sehfeldes keine Änderung.

Nun soll es sich aber um den Fall handeln, dafs überhaupt kein B vorhanden ist, auf das die Blicklinie übergehen könnte. Vielmehr soll nach dem Erlöschen von A sofort der laterale Punkt P auftreten, die Blicklinie aber auf den medianen Ort des soeben entschwundenen A festgehalten werden.

Es fragt sich, ob es zu einer derartigen Gewichtsänderung des lateralen Punktes P auch dann kommen kann, wenn der Fixationspunkt in seiner ursprünglichen Stellung beharrt.

Man wird zu diesem Zweck den Bewufstseinszustand etwas genauer analysieren müssen, der sich ergibt, wenn man einem

peripheren Objekt aktiv oder passiv die Aufmerksamkeit zuwendet, dabei aber die Fixation des medianen festhält.

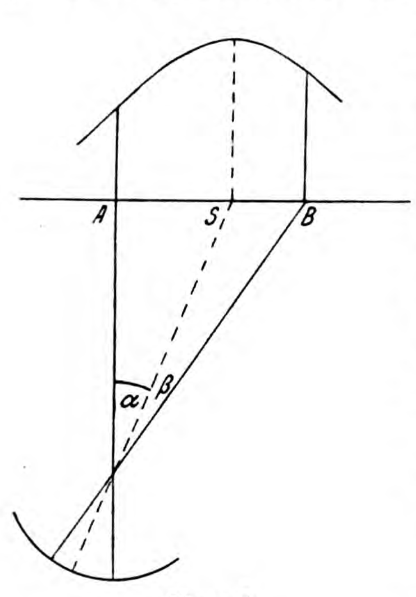
Dafs dieser Zustand ein Zwangszustand ist, der nur durch eine willkürliche Reflexhemmung erzeugt werden kann, ist bekannt: die natürliche Folge der Beachtung eines seitlichen Objektes ist ja die, dafs die Blicklinie sofort auf dieses übergeht. Wie aber für jede willkürliche Bewegung, so wird auch für jede willkürliche Hemmung einer reflektorisch erzwungenen Bewegung die Bedingung in dem vorbereitenden Zustand der Aufmerksamkeit liegen müssen.[1]

Es wäre nun gewifs falsch, den Fall der Beachtung eines peripheren Objektes dadurch zu charakterisieren, dafs man sagt, die Aufmerksamkeit sei dem fixierten gänzlich ab- und dem peripheren voll zugewendet: diesfalls würde ja die Blicklinie unter dem Zwang des Reflexes unweigerlich auf das letztere übergehen. Vielmehr wird man, wie schon Hering[2] betont hat, zur Erzielung dieser Reflexhemmung einen Teil der Aufmerksamkeit immer auch der fixierten Stelle zuwenden, also genauer gesagt, die Aufmerksamkeit auf diese und die periphere Stelle verteilen müssen. Kann man aber dann noch von einem Aufmerksamkeitsort sprechen, der etwa zwischen beiden liegt? Nicht in jeder Beziehung wird das erlaubt sein. Denn eine auf A und B verteilte Aufmerksamkeit ist und bleibt verschieden von der auf einen Zwischenpunkt isoliert gerichteten Aufmerksamkeit. Allein lokalisatorisch könnten doch beide Zustände äquivalent sein. Ich habe schon in dem zitierten Artikel der Mayer-Festschrift auf alltägliche Erfahrungen hingewiesen, aus denen hervorgeht, dafs wir sehr häufig einen Ort als Repräsentanten eines ganzen Komplexes verwenden, und habe ihn als Schwer-

[1] Dafs hier eine gemeinsame Quelle vorliegen mufs, geht schon aus der von Mach (Analyse der Empf. 6. Aufl. S. 110—114) entdeckten Tatsache hervor, dafs die willkürliche Unterdrückung einer labyrinthogenen Blickbewegung für die Erscheinungen des optischen Nystagmus äquivalent zu setzen ist einer willkürlichen Blickbewegung von entgegengesetztem Vorzeichen. Der Zusammenhang beider Vorgänge mufs in dem vorbereitenden Verhalten der Aufmerksamkeit seinen Grund haben.

[2] Hermanns Handbuch. Bd. III. S. 548.

punkt bezeichnet.[1] Ohne Zweifel findet in allen Fällen der verteilten Aufmerksamkeit, also auch in dem unserigen, Komplexbildung statt. Es liegt daher nahe, auch von dem Orte eines Komplexes zu sprechen, dem letzteren also, soweit es bloſs auf die Lokalisation ankommt, seinen Schwerpunkt zu substituieren. Wohin ist aber dieser Schwerpunkt zu verlegen? Es genügt offenbar nicht, seine Lage bloſs hypothetisch zu charakterisieren, indem man sich etwa die beiden Sehfeldstellen mit Gewichten belastet denkt, die den Erregungsgröſsen proportional sind (wir haben ja auch diese „Gewichte" genannt) und den Schwerpunkt im Sinne der Mechanik aufsucht; denn beobachtbar sind ja nicht die Gewichte, sondern nur ihre psychischen Korrelate, die Deutlichkeitsgrade. Vielmehr dürfte sich folgendes Verfahren empfehlen. Wenn (siehe Fig. 7) den Punkten A und B infolge der Aufmerksamkeitsverteilung die durch die beiden Ordinaten dargestellten Gewichte zukommen, so heiſst der Punkt S dann ihr Schwerpunkt, wenn bei seiner Fixation und isolierten Beachtung den Punkten A und B dieselbe Deutlichkeit zukäme, wenn also die zu S gehörige retinale Gewichtskurve in A und B dieselben Ordinaten hätte, die A und B bei verteilter Aufmerksamkeit tatsächlich haben. Der „Ort des Komplexes" ist dann als Äquivalent anzusehen mit dem Ort seines Schwerpunktes. Geht also bei ständiger Fixation von A die Aufmerksamkeit aus dem Zustand der isolierten Richtung auf A



Figur 7.

[1] S. 242 f. Nachträglich sehe ich, daſs schon Einthoven (Eine einfache physiologische Erklärung für verschiedene geometrisch-optische Täuschungen. *Pflügers Archiv* **71**, S. 1 ff. 1898) diesen Begriff eingeführt und ihn auch mit dem Namen „Schwerpunkt" belegt hat.

in den der Verteilung zwischen A und B über, so ist der Fall lokalisatorisch derselbe wie wenn die Gesichtslinie wirklich auf den Punkt S übergegangen wäre. Diesfalls ist aber (siehe oben S. 217f.) die absolute Raumkomponente für alle Punkte des Sehfeldes durch den Winkel $+\alpha$ gemessen; da dann der retinale Raumwert von A durch $-\alpha$, der von B durch $+\beta$ gemessen ist, folgt nebenbei gesagt auch, dafs der tatsächliche Raumwert von A $= +\alpha - \alpha = 0$ ist, der von B aber $= +\alpha + \beta$, woraus sich unter anderem ergibt, dafs die Punkte A und B, sobald sie beide gleichzeitig sichtbar sind, durch die Verteilung der Aufmerksamkeit (und zwar durch jede beliebige) ihren Ort nicht ändern; A wird ebenso median und B ebenso lateral gesehen wie ursprünglich, als A allein beachtet wurde.

Hat es also einen Sinn, von „dem Orte eines Komplexes“ zu reden, so wird man auch den Fall diskutieren können, dafs ein ganzer Komplex Träger einer stroboskopischen Bewegung wird, falls er z. B. unmittelbar nach dem Verschwinden eines einzelnen Punktes auftritt. Der grofse Vorteil, den die Einführung des „Schwerpunktes“ gewährt, besteht dann darin, dafs man den Komplex durch ein einziges Objekt ersetzen und den Fall so behandeln kann, wie wenn nach dem Erlöschen des ersten Lichtpunktes ein zweiter an dem Ort des Komplexschwerpunktes auftauchte und der Blick auf diesen übergeführt würde. Damit ist der Fall des Komplexes auf den einfacheren und uns bereits bekannten Fall der Aufeinanderfolge zweier einzelner Punkte zurückgeführt.

Nur einem Mifsverständnis ist vorzubeugen. Wenn nach Erlöschen des medianen Punktes A der laterale B auftritt, die Gesichtslinie aber in der alten medianen Stellung festgehalten wird, so findet nicht eine Komplexbildung zwischen A und B statt, sondern eine solche zwischen dem medianen Ort des dunklen Sehfeldes, an welchem A gelegen war, und dem nunmehr sichtbaren B. Demnach wird der Schwerpunkt bestimmt durch die Aufmerksamkeit, die man zwischen der dunklen Medianstelle und dem leuchtenden lateralen Punkt verteilt. Ersetzt man diesen Komplex durch seinen Schwerpunkt, der in unserer Figur 6 (S. 246) die Bezeichnung B trägt, so kann man den Fall so behandeln, wie wenn nach Erlöschen von A ein Lichtpunkt in B aufgetreten wäre und man diesem

die Blicklinie zugewendet hätte. Es finden dann alle uns bereits bekannten Überlegungen wieder ihren Platz. Vor allem kann man sich wieder denken, daſs das Gewicht des fixierten Punktes B nicht sofort, sondern erst allmählich diejenige Gröſse erreicht, die dem retinalen Eigengewicht der Fovea zukommt — infolge des Gedächtnisresiduums von A.

An der Hand der Figur 6 (S. 246) läſst sich die allmähliche Entwicklung des endgültigen Gewichtes und die damit parallel gehende allmähliche lokale Umwertung, die der laterale Punkt P erfährt, wenn die Blicklinie auf den Ort des soeben entschwundenen medianen Punktes A gerichtet bleibt, leicht verfolgen. Der Ort der dunklen Medianstelle ist derselbe, den auch das Gedächtnisresiduum von A einnimmt, da in dem Komplex zwischen dieser Stelle und der lateralen P das Gewicht dieser letzteren nur in dem Maſs wachsen kann, als das Gewicht der anderen Komponente des Komplexes abnimmt. So kann P das Gewicht Pp_2 nur erlangen, wenn das Gewicht des Residuums von A auf den Betrag Aa_2 abgesunken ist; wie dieses Absinken sich nur allmählich vollzieht (entsprechend der autonomen Gewichtsabnahme des Gedächtnisresiduums), so wird auch die Gewichtszunahme von P auf den Betrag Pp_2 nur allmählich erfolgen können. Denn das Eine darf nicht übersehen werden: wenn P überhaupt die „Aufmerksamkeit“ auf sich zieht, so heiſst das ja nichts anderes, als daſs sein Gewicht gröſser wird als Pp_1; denn diesen letzteren Betrag hat es ja bei isolierter Beachtung von A, also bei Gültigkeit der Kurve I. I. ohnehin schon gehabt. Unsere Fiktion des Schwerpunktes B ist somit vollständig berechtigt; denn bei einer Verlegung der Blicklinie von A auf B ändert sich die Gewichtskurve tatsächlich so, wie sie sich ändern muſs, wenn die eine Komponente des Komplexes auf Aa_2 absinkt, die andere auf Pp_2 ansteigt. Den Tatsachen selbst könnte man auch ohne diese Fiktion gerecht werden.

Wir wollen nunmehr die Einführung des Schwerpunktes (die ja doch eine Fiktion, wenn auch eine berechtigte ist) fallen lassen und uns nur an die Tatsachen selbst halten. Diese bestehen in folgendem: Im ersten Augenblick des Verschwindens von A besteht noch das durch die Kurve I. I. angedeutete Deutlichkeitsgefälle. Darum würde ein Lichtpunkt

in P zunächst nur das Gewicht (= Deutlichkeitsgrad) Pp_1 haben, d. h. sein ihm ohnehin zukommendes retinales Eigengewicht. Zieht er die Aufmerksamkeit stärker auf sich — was aufser von seiner Intensität auch von seiner Dauer abhängt — so kann er das gröfsere Gewicht Pp_2 nur in dem Mafse erlangen, als der anderen Komponente des Komplexes das kleinere Gewicht Aa_2 zukommt; denn bei verteilter Aufmerksamkeit kann das Gewicht der einen Komponente nur auf Kosten des Gewichtes der anderen wachsen. Das allmählich absinkende Gedächtnisresiduum von A läfst also nur ein allmähliches Wachsen des Gewichtes von P zu. Würde also der Punkt P das Gewicht Pp_2 erst erlangen, nachdem A ohnehin schon auf das Gewicht Aa_2 autonom abgesunken war, so wäre gar kein Anlafs zu einer anderen als der retinalen Lokalisation gegeben; beide Punkte A und P würden einfach ihren retinalen Ortswerten entsprechend lokalisiert, nur A mit geringerer, P mit gröfserer Deutlichkeit als zu Anfang. Wenn aber P infolge seiner Auffälligkeit schon früher das Gewicht Pp_2 erlangt, als A auf den Betrag Aa_2 abgesunken ist, also etwa zu einer Zeit, als es noch das Anfangsgewicht Aa_1 hatte, so wird nach unserer Hypothese P an den Ort lokalisiert, der dieses vorzeitig erlangte Gewicht Pp_2 schon in dem Augenblick haben konnte, in welchem A noch das Gewicht Aa_1 hatte. Denn das wird man wohl ohne jede Schwerpunktshypothese zugeben, dafs mit dem Gewicht der Fovea die ganze Gewichtsverteilung auf der Netzhaut mitgegeben ist und somit auch das Gewicht jeder peripheren Netzhautstelle. Was wir vorläufig blofs hypothetisch annehmen, zum Schlusse dieser Untersuchung aber begründen und damit seines hypothetischen Charakters entkleiden werden, ist nur dieses: wenn ein gesehenes Objekt ein anderes (z. B. gröfseres) Gewicht hat als der augenblicklichen Gewichtsverteilung entspricht, so wird es zunächst dorthin lokalisiert, wo sein Gewicht der augenblicklichen Gewichtsverteilung entspricht, also dorthin, wohin es seinem Gewichte nach gehört. Die Einführung des Schwerpunktes und der damit verbundenen Gewichtskurve erleichtert nur die Darstellung. Wir können an der Hand der Figur 6 sagen: solange noch die Kurve I. I. gilt, ist die Gewichtsordinate Pp_2 nur im Punkt Q möglich.

Erzwingt sich der Punkt P durch seine Intensität und alle sonstigen, die Auffälligkeit beeinflussenden Eigenschaften das Gewicht Pp_2, während ihm in der Kurve I. I. doch nur das Gewicht Pp_1 zukommen sollte, so wird er an die Stelle Q lokalisiert, wohin er entsprechend seinem Gewichte gehört — solange eben noch das Gefälle I. I. in Geltung ist. Verschiebt sich dieses Gefälle derart, dafs es in die punktierte Kurve II. II. übergeht, dann kann die mit dem Gewichte Pp_2 behaftete Empfindung ihren Ort in P haben, weil bei diesem Gefälle zum Orte P wirklich dieses Gewicht gehört. Die Fiktion des nach B verlagerten Schwerpunktes macht die Darstellung anschaulicher; denn mit der Annahme, dafs der Blickpunkt wirklich nach B übergegangen sei, ist sofort ersichtlich, dafs einer in P auftretenden Empfindung vom Gewichte Pp_2 nur sein retinales Eigengewicht zukommt, mithin (unserer Hypothese zufolge) auch gar keine andere als eben die retinale Lokalisation zukommen wird. Wir haben ja genau dieselbe Erwägung gemacht, als von dem Falle die Rede war, dafs der Fixationspunkt wirklich von A auf B übergeht und B das der Fovea entsprechende Maximalgewicht Bb_2 erreicht: solange noch die Gewichtskurve I. I. herrscht, wird B dorthin lokalisiert, wohin es seinem Gewichte nach gehört, nämlich nach A. Aus demselben Grunde also, aus dem B zunächst nach A lokalisiert würde, wird P zunächst nach Q lokalisiert. Man sieht aber, dafs die Einführung des Schwerpunktes keineswegs unentbehrlich ist; denn wie mit der isolierten, so wird auch mit jeder verteilten Aufmerksamkeit ein gewisses, über das ganze Sehfeld sich erstreckendes Deutlichkeitsgefälle verbunden sein und man wird dann von jeder Erregung sagen können, dafs sie den ihrem Orte entsprechenden Deutlichkeitsgrad hat oder nicht hat. Und wenn unsere Hypothese richtig ist, dafs ein Objekt nur dann gemäfs seiner retinalen Abbildung lokalisiert wird, wenn es auch das dieser Netzhautstelle gerade zugehörige Gewicht hat, so wird man entscheiden können, wohin es augenblicklich lokalisiert wird. Diese Beziehung zwischen retinalem Ort und retinalem Eigengewicht bleibt aber einstweilen, wie noch einmal ausdrücklich bemerkt sein soll, Hypothese und wird sich erst später genauer durchschauen lassen.

Eine interessante Folgerung läfst sich aus der vorstehenden Überlegung ziehen. Der laterale Punkt P macht eine stroboskopische Bewegung im Ausmafs QP, also nur eine Partialbewegung, während, wie wir früher gesehen haben, beim Übergang der Blicklinie auf den an zweiter Stelle erscheinenden Punkt „Ganzbewegung" entstehen kann. Die Erfahrung bestätigt dies: bei strengem Festhalten der Fixationsstellung erzielt man auch unter den günstigsten Umständen niemals „Ganzbewegung".

Am deutlichsten sieht man dies, wenn man entgegengesetzt gerichtete stroboskopische Bewegungen gleichzeitig erzeugt, indem man einen medianen Punkt mit zwei lateralen, einem linken und einem rechten, alternieren läfst. Wenn es auch unzweifelhaft ist, dafs solche entgegengesetzt gerichtete Bewegungen stattfinden können, so steht doch ebenso aufser Zweifel, dafs niemals beide Ganzbewegungen sind; das laterale Punktepaar fährt zwar auseinander, aber nicht von der medianen Stelle A selbst aus, sondern nur aus einer Gegend, die irgendwo zwischen A und den Endpunkten der Bewegung liegt. Die Punkte kommen „aus dem Dunkel" und entschwinden beim Zusammenfahren „ins Dunkle". Das ist begreiflich; denn die verteilte Aufmerksamkeit bringt es mit sich, dafs das durchlaufene Gewichtsintervall niemals so grofs ist, wie es sein könnte, wenn (bei bewegtem Blick) dem lateralen Punkt zuerst ein kleineres Gewicht, zuletzt aber das maximale Gewicht der Fovea zukäme. Das zu durchlaufende Gewichtsintervall ist bei fixierendem Blick kleiner als beim Übergang der Blicklinie auf den lateralen Punkt; demnach ist auch das Ausmafs der Bewegung kleiner.

Unsere obigen Überlegungen machen aber noch eine andere Tatsache verständlich. Wenn die Expositionszeit T_2 sehr kurz gewählt wird, so kann sich schon darum das Gewicht von P überhaupt nicht zu einem hohen Betrage entwickeln, es wird also nicht die Gröfse Pp_2, sondern etwa nur eine zwischen Pp_1 und Pp_2 erreichen können. Mit dem geringeren Intervall der Gewichte ist aber auch eine geringere Gröfse der stroboskopischen Bewegung verbunden: P wird also aus nächster Nähe seiner Endstellung aus dem Dunkel kommen und nur die letzte kleine Endstrecke durchlaufen.

Der Grenzfall ist dann offenbar der, dafs P infolge der Kürze seiner Exposition überhaupt kein gröfseres Gewicht als Pp_1 erreicht. Damit fehlt aber jeder Anlafs zu einer stroboskopischen Bewegung. Es ist ja von vornherein klar, dafs, wenn dem P kein gröfseres Gewicht zuteil wird als dasjenige, welches ihm in der retinalen Gewichtskurve I. I. ohnehin schon zukäme, eine „Verteilung der Aufmerksamkeit“ gar nicht nötig sein wird. Man sieht dies besonders deutlich, wenn man bei zwei entgegengesetzt gerichteten Bewegungen die Umdrehungsgeschwindigkeit der Blende so sehr erhöht, dafs der mediane und die lateralen Punkte in äufserst raschem Wechsel und daher mit sehr kleinen Expositionszeiten einander folgen. Man sieht dann nur einen rapiden Wechsel zwischen dem medianen Punkt und dem lateralen Punktepaar ohne jede vermittelnde Bewegung.

Ob bei gegebenen Expositionszeiten T_1 und T_2 Ganz- oder Partialbewegung entsteht, hängt also wesentlich davon ab, ob man mit der Fixation auf das zweite Objekt übergeht oder ob man in der ursprünglichen Fixationsstellung verharrt. Im letzteren Falle besteht die Bewegung immer aus einem Anfangs- und einem Endstück, zwischen denen ein Intervall leer bleibt. Das Endstück wird kleiner, wenn man T_2 verkürzt. Hingegen hat eine Verkürzung von T_1 keinen merklichen Einflufs auf die Gröfse dieses Endstücks. Es ist ja auch begreiflich, dafs das autonome Absinken des Gedächtnisresiduums von A nicht so sehr von der Dauer abhängt, während der A sichtbar war. Eine schwierigere Frage ist die nach dem Verhalten des positiven Nachbildes von A. Bei Fixationswechsel — das wurde bereits besprochen — wird der erste, kürzere Teil der Bewegung vom positiven Nachbild ausgeführt. Das ist auch verständlich. Wenn der Raumwert der Fovea umgewertet wird, so ist das die Ursache der stroboskopischen Bewegung; ob die Qualität durch die Nachdauer der ersten Erregung oder durch die zweite Erregung infolge des zweiten Reizes bestimmt wird, berührt das Wesen der Sache gar nicht. Schwieriger zu entscheiden ist es, ob bei konstanter Fixation des ersten Punktes das positive Nachbild von A eine Bewegung ausführt. Die Tatsache, dafs eine solche zweifellos unterbleibt, wenn man entgegengesetzt ge-

richtete stroboskopische Bewegungen gleichzeitig erzeugt, würde den Gedanken nahelegen, dafs es sich bei einseitiger Bewegung um einen Versuchsfehler handelt, indem man selbst bei festester Fixationsabsicht doch unwillkürlich kleine Bewegungen ausführt und so den MACHschen Nachbildstreifen erzeugt.[1]

Auch der Umstand spräche dafür, dafs es bei Einschaltung einer Zwischenpause nicht zu einer Bewegung des Nachbilds kommt. Immerhin wäre aber auch die Auslegung möglich, dafs die Bewegung des positiven Nachbilds doch ein Ausdruck der Umwertung der Fovea wäre. Man würde dann annehmen müssen, dafs bei entgegengesetzten Bewegungen die Fovea Gegenstand zweier entgegengesetzter Umwertungen wird, also gar keine Umwertung erfährt und darum die Nachbildbewegung ausbleibt. Das Eine bleibt jedenfalls sicher, dafs der weitaus überwiegende Anteil der Bewegung in der Qualität der zweiten Erregung erfolgt, also auf der lokalen Umwertung des zweiten Punktes beruht.

Kehren wir aber wieder zur einseitigen Bewegung zurück, so ergibt unsere Erklärung auch die Lösung eines scheinbar ganz paradoxen Verhaltens. Die Paradoxie besteht in folgendem:

Wenn bei langem T_2 die Bewegung nahe bei A beginnt, so sollte man meinen, dafs eine Verkürzung von T_2, wenn sie überhaupt zu einer Verkürzung der Bewegung führt, sich darin äufsert, dafs nur das Anfangsstück übrig gelassen wird, die Bewegung also in der Nähe von A beginnt, nur aber nicht bis P reicht. Denn, so sollte man denken, wenn man einen Versuch vorzeitig abbricht, kann das doch nur den Erfolg haben, dafs das Ende nicht erreicht wird, nicht aber, dafs der Anfang wegfällt. Hier aber verhält es sich augenscheinlich umgekehrt: bricht man die Exposition von P vorzeitig ab, so macht dieser Punkt das Endstück derjenigen Bewegung, die er machen würde, wenn man die Exposition auf längere Zeit ausgedehnt hätte. Unsere früheren Betrachtungen über die stroboskopische Bewegung eines peripheren und nicht fixierten Punktes lösen diese scheinbare Paradoxie.

---

[1] MACH, Analyse der Empfindungen. 6. Aufl. S. 107 f.

Die autonome Komponente des Gewichtes hängt offenbar davon ab, ob man dem Reiz so viel Zeit läſst, daſs die Erregung überhaupt diejenige Höhe erreichen kann, die unter den gegebenen Umständen (also namentlich bei gegebener Reizintensität) möglich ist; und auch die Erregung darf nicht von allzugeringer Dauer sein, wenn die Empfindung einen gewissen Deutlichkeitsgrad erreichen soll. Wenn also auch der heteronome Einfluſs einer konkurrierenden Erregung (hier des Residuums von A) bewirkt, daſs sich das Gewicht erst allmählich zur vollen Höhe entwickelt, so ist doch diese „volle Höhe" eine geringere, wenn man den Reiz nur so kurze Zeit wirken läſst, daſs die Erregung auch ohne Konkurrenz nur eine geringere Gröſse erreichen könnte; also selbst abgesehen von dem Gedächtnisresiduum von A würde dem Punkte P bei kürzerer Expositionszeit ein kleineres Gewicht zukommen als wenn man den Reiz (bei gleicher Intensität) länger andauern läſst. Bei kurzem T_2 wird also Pp_2 kleiner und damit Aa_2 gröſser sein als in der Figur. Es sind also — und darin liegt die Lösung — schon die Anfangsbedingungen für die stroboskopische Bewegung andere, als wenn man der Erregung P durch entsprechende Reizdauer die nötige Zeit läſst, um sich zu der Höhe zu entwickeln, die bei gegebener Intensität überhaupt möglich ist. Der Grenzfall wäre gegeben, wenn die Zeit T_2 so kurz ist, daſs sich das Gewicht überhaupt nicht über die Höhe Pp_1 entwickeln kann, d. h. über die Höhe, die ihm schon in der ursprünglichen Gewichtskurve I. I. zugekommen ist. Denn dann findet überhaupt keine Gewichtszunahme statt und damit entfällt jeder Anlaſs zu einer stroboskopischen Bewegung. Die Erfahrung bestätigt dies: bei allzu kleinem T_2 (etwa bloſsem Aufblitzen des zweiten Punktes) findet keine Bewegung mehr statt.

Aber noch eine andere Tatsache wird jetzt verständlich. Bei einer gewissen Gröſse der Expositionszeit T_2 erhält die stroboskopische Bewegung ein nicht mehr zu überbietendes Maximum. In der Tat, wenn man der Erregung so viel Zeit läſst, daſs sie sich bis zu der unter den gegebenen Umständen (also vor allem bei gegebener Reizintensität) überhaupt möglichen Höhe entwickeln kann, so wäre nicht einzusehen, was eine weitere Vergröſserung von T_2 noch leisten sollte. Daher

war es berechtigt, von einem „langen“ T_2 zu sprechen, d. h. von einem T_2, dessen weitere Vergröſserung an der stroboskopischen Bewegung nichts mehr ändert, sondern nur bewirkt, daſs der Punkt, nachdem er seine Bewegung zu Ende geführt hat, nunmehr am Ziele einige Zeit ruhig stehen bleibt.

Noch eine weitere sehr wichtige Konsequenz ergibt sich aus dieser Betrachtung. Das Maximum der erreichbaren Höhe hängt ja nicht allein von der Reizdauer ab, sondern u. a. auch von der peripheren Lage der gereizten Netzhautstelle; eine sehr periphere Erregung kann überhaupt nicht über einen gewissen geringen Grad der Deutlichkeit erhoben werden. Somit kann sich ihr Endgewicht Pp_2 nicht mehr wesentlich vom Anfangsgewicht Pp_1 unterscheiden. Daher wird durch Vergröſserung des räumlichen Abstandes dasselbe und auch aus denselben Gründen erreicht werden wie durch Verkürzung der Expositionszeit T_2: die stroboskopische Bewegung wird nur das letzte Stück der Strecke AP ausfüllen. Und auch hier wird es einen Grenzfall geben, der dadurch bestimm ist, daſs sich das überhaupt erreichbare Gewicht vom Anfangsgewicht gar nicht mehr unterscheidet: über ein gewisses Ausmaſs an räumlicher Entfernung hinaus hört die Bewegung gänzlich auf.

Natürlich können beide Umstände, Kleinheit der Expositionszeit T_2 und Gröſse des räumlichen Abstandes, auch zusammenwirken: bei einem gewissen Abstand, der bei gröſserem T_2 immerhin noch eine geringfügige Bewegung ermöglichte, hört diese gänzlich auf, wenn man überdies noch die zweite Expositionszeit verkürzt. Alle diese Konsequenzen aus unserer Hypothese werden durch die Erfahrung bestätigt. In letzter Linie gehen sie aber alle eigentlich auf die Tatsache des retinalen Gefälles zurück. Das einer Netzhautstelle infolge dieses Gefälles zukommende Eigengewicht ist entweder noch nicht verwirklicht und muſs erst allmählich erreicht werden; oder aber es wird infolge einer besonderen Aufmerksamkeitsverteilung ein höheres als das retinale Gewicht erzwungen, aber ebenfalls nur allmählich erreicht, d. h. nach Passierung der dazwischenliegenden Werte. — Die Einführung des Schwerpunktes hat den Vorteil, beide Fälle unter einen und denselben Gesichtspunkt zu bringen. Denn

für die dem Schwerpunkt B entsprechende Gewichtskurve (in Fig. 6 S. 246 punktiert gezeichnet) käme dem Punkte P das retinale Eigengewicht Pp_2 zu und dieses hat er, so lange die ausgezogene Kurve I. I. gilt, noch nicht, sondern mufs es, von der anfänglichen Gröfse Pp_1 anwachsend, erst allmählich erreichen. Es ist also immer das retinale Eigengewicht, mit dessen allmählicher Erreichung die stroboskopische Bewegung parallel geht. Nur ist bei verteilter Aufmerksamkeit die Gewichtskurve eine andere als bei isolierter — aber das ist ja selbstverständlich.

Auf einen Umstand möchte ich jedoch schon jetzt aufmerksam machen, der in der bald zu entwickelnden Theorie sehr ausgiebig verwertet werden wird: mit einer allfälligen Verlagerung der Gewichtskurve verbindet sich immer auch eine Verlagerung der Grenzen des bemerkten Sehfeldes.

Kurze Zusammenfassung der bisherigen Versuchsergebnisse.

Die Erfahrungen, die sich bei Änderung der beiden Expositionszeiten T_1 und T_2, der Zwischenpause τ und des räumlichen Abstandes AB ergeben, sind im vorigen Abschnitt so gruppiert worden, wie es die Entwicklung und der Aufbau unserer Hypothese erforderlich erscheinen liefs. Es wird sich empfehlen sie noch einmal in etwas übersichtlicherer Weise darzustellen; dieser Zusammenfassung ist der nun folgende kurze Abschnitt gewidmet.

Noch einmal sei darauf hingewiesen, dafs wir es mit der stroboskopischen Elementarbewegung zu tun haben, nicht mit der Aneinanderreihung solcher zu einer gröfseren Bewegung, wie sie etwa bei kinematographischen Vorführungen stattfindet.

Hierbei soll die Terminologie Wertheimers festgehalten und wo nötig ergänzt werden.

Die von diesem Autor eingeführten neuen Bezeichnungen „Ganzbewegung" und „Duale Teilbewegung" sind ohne weiteres verständlich. Wenn nötig, sprechen wir von einer Anfangs- bzw. Endstrecke und bezeichnen damit die beiden Bestandteile der dualen Teilbewegung, die durch die leere Zwischenstrecke getrennt sind und von denen u. U. der eine

oder der andere auch allein auftreten kann. Wir sprechen ferner von fixierendem, bzw. wanderndem Blick, je nachdem die Gesichtslinie während des Ablaufs der Bewegung auf den Ort des ersten Objektes gerichtet ist und dort festgehalten oder bei Auftreten des zweiten Objektes sofort auf dieses übergeführt wird. Beide Versuchstypen sind im allgemeinen getrennt zu behandeln. Nur ist zu betonen, daſs es nicht gänzlich in unserer Willkür liegt, ob wir im einen oder anderen Sinne beobachten wollen; bei sehr kurzem T_1 z. B. gelingt es gewöhnlich nicht, den Blick bei Auftreten des zweiten Objektes sofort auf dieses zu überführen. Allgemein gilt: bei Ganzbewegung wird der erste, weitaus kleinere Teil in der Qualität des ersten Objektes ausgeführt (positives Nachbild von A), der zweite überwiegend gröſsere in der Qualität des zweiten. Bei dualer Teilbewegung gilt Analoges für die Anfangs- bzw. Endstrecke.

Ganzbewegung wird im allgemeinen nur bei wanderndem Blick erzielt; bei fixierendem gibt es immer eine leere Zwischenstrecke, nur kann diese, wenn der Abstand der beiden Punkte A und B sehr klein ist, unmerklich werden.

Bei dem von uns benutzten räumlichen Abstand war Ganzbewegung immer zu beobachten, wenn bei wanderndem Blick T_1 und T_2 lang waren und die Zwischenpause τ gänzlich fehlte, wobei sich der Qualitätswechsel in der angegebenen Weise auf die kurze Anfangs- und die lange Endstrecke verteilte.

Verkürzung von T_2 macht die Endstrecke kleiner und zerreiſst so ihren Zusammenhang mit der Anfangsstrecke; es entsteht eine leere Zwischenstrecke (duale Teilbewegung). Im Grenzfall (bloſses Aufblitzen von B) hört die stroboskopische Bewegung überhaupt auf.

Hingegen scheint Verkürzung von T_1 unter den genannten Umständen (wandernder Blick) keinen Einfluſs auf die Gröſse der Endstrecke zu haben. Die Anfangsstrecke wird durch Verkürzung von T_1 etwas verlängert. Verkürzt man also gleichzeitig T_1 und T_2, so entsteht zwar duale Teilbewegung, aber die leere Zwischenstrecke erscheint etwas gegen den zweiten Punkt hin verschoben. Wenn bei mangelnder Zwischenpause sowohl A wie auch B bloſs aufblitzen, entfällt

sogar der Sukzessionseindruck, sie werden gleichzeitig und ohne vermittelnde Bewegung gesehen.

Wir wenden uns nunmehr zu dem Falle des fixierenden Blickes und lassen zunächst wieder T_1 und T_2 „lang“, $\tau = 0$ sein. Schon unter diesen günstigsten Bedingungen entsteht keine Ganzbewegung. Was man hier durch Verkürzung von T_1 und T_2 erreicht, geht analog den Ergebnissen bei wanderndem Blick; nur muſs man im Auge behalten, daſs eben schon jene günstigen Bedingungen hier nur duale Teilbewegung ergeben.

Vor allem scheint die Verkürzung von T_1 auf die Gröſse der Endstrecke keinen Einfluſs zu haben.[1]

Hingegen wird die Anfangsstrecke durch Verkürzung von T_1 eher länger als kürzer.

Verkürzung von T_2 hat dieselbe Wirkung wie bei wanderndem Blick: die Endstrecke wird zusehends kleiner, B taucht also immer näher seinem endgültigen Ort „aus dem Dunkel“ auf, nur wird natürlich hier der Grenzfall (Aufhören der stroboskopischen Bewegung) früher erreicht als bei wanderndem Blick, weil ja schon unter den günstigen Bedingungen eines langen T_2 nur Teilbewegung erzielt wurde.

Führt man nun eine Zwischenpause ein ($\tau > 0$), so macht sich diese bei kleinem Betrag zunächst nur in einer Verlangsamung der stroboskopischen Bewegung geltend. Wird der Betrag gröſser, so entsteht duale Teilbewegung, wobei aber wie immer die Endstrecke weitaus gröſser ist als das Anfangsstück, so daſs bei weiterer Vergröſserung von τ die Anfangsstrecke bald gänzlich aufgezehrt wird und die Endstrecke allein übrig bleibt. Man kann also allgemein sagen: die

[1] Diese Feststellung hat mir und meinen Vpn. die gröſste Schwierigkeit gemacht; in den Protokollen finden sich gelegentlich auch entgegengesetzte Angaben. Ich glaube aber jetzt dieses Schwanken darauf zurückführen zu dürfen, daſs die Absicht bald mit fixierendem, bald mit wanderndem Blick zu beobachten, nicht immer wunschgemäſs zur Ausführung kam. Bei kurzem T_1 kann es vorkommen, daſs wir den Blick auf das neuauftretende B überführen wollen, ohne daſs diese Absicht auch zur Ausführung kommt. Dann können sich Befunde in das Protokoll einschleichen, von denen man glaubt, daſs sie bei wanderndem Blick gewonnen wurden, während sie tatsächlich bei ruhendem Blick erzielt wurden.

Zwischenpause erzeugt ein leeres Intervall, das nicht in der Mitte der Strecke AB, sondern dem A viel näher liegt als dem B; dieses leere Intervall nimmt mit zunehmender Gröfse der Pause zu auf Kosten der Anfangs- und Endstrecke, zehrt aber die ohnehin kleine Anfangsstrecke viel früher auf als die lange Endstrecke.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei Vergröfserung des räumlichen Abstandes der beiden Lichtpunkte. Auch sie führt zur dualen Teilbewegung, und auch hier wird die Anfangsstrecke früher gänzlich aufgezehrt als das Endstück. Aber auch dieses letztere sinkt bei allzu grofsem Abstand schliefslich auf 0, die Bewegung hört gänzlich auf.

Was sich ergibt, wenn man die besprochenen Variablen kombiniert ändert, läfst sich aus den obigen Angaben über ihre isolierte Änderung leicht ableiten. So z. B. der Fall entgegengesetzt gerichteter stroboskopischer Bewegungen, bei denen die auseinanderfahrenden Punkte „aus dem Dunkel" kommen und auf dem Rückwege im Dunkel untergehen (siehe S. 253). Ebenso auch der Fall, dafs bei allzu raschem Wechsel zwischen dem medianen Punkt und dem lateralen Punktepaar die Bewegung gänzlich unterbleibt. Wie erörtert, lassen sich alle diese Tatsachen aus der Hypothese der allmählichen Gewichtszunahme ohne Schwierigkeit erklären. Sie erklärt aber auch gewisse Modifikationen, die sich lediglich durch die besondere Einstellung unserer Aufmerksamkeit erzeugen lassen. Von einer dieser Modifikationen war schon früher einmal die Rede. Wenn man während der Sichtbarkeit des ersten Punktes die Aufmerksamkeit schon gänzlich dem präsumtiven Orte des zweiten zuwendet (den man ja aus früheren Versuchen kennen kann), so wird dadurch die Endstrecke stark verkürzt, gelegentlich sogar auf 0 reduziert. Das Gewicht des zweiten Punktes kann eben nicht mehr beträchtlich wachsen, wenn sein Ort schon von vornherein fast das volle Gewicht besitzt.

Aber auch eine andere, schon von Wertheimer beobachtete, höchst paradoxe Tatsache findet ihre Erklärung. Wiederholt man einen stroboskopischen Versuch sehr häufig, so kann dieser unter Umständen auch dann gelingen, wenn man innerhalb der Serie gelegentlich einmal den ersten Punkt ganz

fortläſst. Die Aufmerksamkeit kann sich offenbar gewohnheitsmäſsig dem sonst mit einer Qualität besetzten Ort des ersten Punktes mit derselben Energieabnahme zuwenden, die sonst durch die autonome Gewichtsabnahme des Gedächtnisresiduums eingetreten ist. Ich kann aus eigener Erfahrung bestätigen, daſs innerhalb einer durch Wochen andauernden Beschäftigung mit stroboskopisch bewegten Lichtpunkten manchmal sogar der erste am frühen Morgen angestellte Versuch ein solches Resultat ergab: bei Weglassung des ersten Punktes A schien der zweite bereits mit einer Endbewegung nach seinem definitiven Ort zu wandern. Auch diese Erfahrung drängt den Gedanken auf, daſs das stroboskopische Phänomen selbst in einer örtlichen Umwertung des zweiten Punktes begründet ist und nicht in einer irgendwie zentral bedingten Ausfüllung der retinal leeren Strecke zwischen A und B, wie dies etwa im Sinne der „Kurzschluſstheorie" gelegen wäre.

Auf besondere Modifikationen, wie sie etwa von Korte beschrieben worden sind und die ich zum gröſsten Teil bestätigen kann, soll in dieser Arbeit noch nicht eingegangen werden; es galt ja zunächst nur den Typus dieser Art von Scheinbewegung in seinen Hauptzügen dem Verständnis näher zu bringen.

Es ist für die Theorie von auſserordentlicher Bedeutung zu wissen, unter welchen Umständen Optimalbewegung eintritt und durch welche von den meſsbaren Gröſsen (Expositionszeiten T_1 und T_2 sowie Zwischenpause τ) diese geschädigt wird, sei es in der Richtung gegen das Simultan- oder gegen das reine Sukzessivstadium. Unter dem Einfluſs einer verfehlten Versuchsanordnung, an der Wertheimer nicht ganz unschuldig ist, haben sich hier Meinungen festgesetzt, die in den Tatsachen nicht begründet sind. Erstens soll es wesentlich die Zwischenpause sein, die für den Stadieneindruck (Simultan-, Optimal- oder Sukzessiv-) entscheidend ist; und zweitens soll das Optimalstadium bei einer gewissen mittleren Gröſse von τ eintreten, während Verkleinerung der Zwischenpause zum Simultanstadium, Vergröſserung schlieſslich zum Sukzessivstadium führe.

Diese Befunde halte ich für durchaus unzutreffend; sie würden u. a. bedeuten, daſs bei völligem Mangel der Zwischen-

pause ($\tau = 0$) das Simultanstadium eintritt. Ich kann demgegenüber nur mit allem Nachdruck und auf Grund zahlloser Beobachtungen versichern, dafs, sofern nur die Expositionszeiten lang genug sind, auch bei $\tau = 0$ die schönste Optimalbewegung zu beobachten ist. Schon BENUSSI bemerkt: „Die Zwischenzeit der Reize kann bis zur Gröfse Null sinken und darüber hinaus auch negative Werte aufweisen, ohne dafs dadurch die Erscheinung einer Scheinbewegung gestört wird.“ [1] „Die Zwischenzeiten“, sagt dieser Autor sehr richtig, „bestimmen nicht restlos die Art der erfafsten Scheinbewegung, bzw. den Ausfall des jeweiligen Erlebnisses.“ [2]

Auch sei nicht die Zwischenzeit die Zeit der Scheinbewegung, vielmehr komme die Eindruckszeit, d. h. die Zeit der Reizwirkung subjektiv gröfstenteils als Bewegungszeit zur Geltung.[3] Bemerkenswert ist jedenfalls auch das Zugeständnis WERTHEIMERS, dafs selbst bei zeitlichem Übereinandergreifen der Expositionen (also sogar bei negativer Zwischenpause) Bewegung entstehen könne.[4]

Geht man von dieser bei hinreichend langer Exposition und fehlender Pause entstehenden Optimalbewegung aus, so läfst sich eine Verschlechterung nach Richtung des Simultanstadiums nur durch Verkürzung der zweiten Expositionszeit erzielen; nach Richtung des Sukzessivstadiums aber sowohl durch Verkürzung der Exposition wie auch durch Einführung und Verlängerung der Pause. Beide Umstände, Verkürzung der Exposition und Verlängerung der Pause, verkleinern die Wegstrecke der stroboskopischen Bewegung, indem sie deren Anfangspunkt näher an den Endpunkt heranschieben. Die Pause bewirkt aber überdies, dafs diese räumlich geringfügige Bewegung auch zeitlich hinausgeschoben wird, so dafs ihr

[1] Versuche zur Analyse taktil erweckter Scheinbewegungen (kinematohaptischer Ersch.) nach ihren äufseren Bedingungen und ihren Beziehungen zu den parallelen opt. Phän. *Arch. f. d. ges. Psych.* **36**, S. 84. Ich beziehe mich hier nur auf den opt. Teil dieser interessanten Abhandlung.

[2] A. a. O. S. 86.

[3] S. 98 u. 99.

[4] WERTHEIMER, Exper. Stud. üb. d. Sehen von Bewegung. *Zeitschr. f. Psychol.* **61**, S. 179, 220, 235.

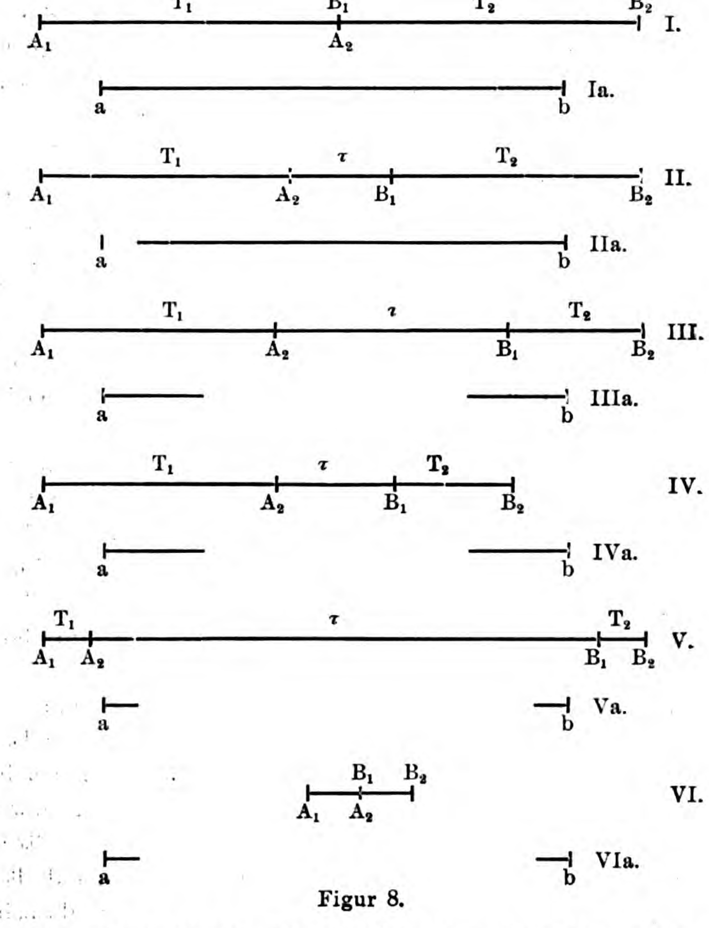
Anfang auch zeitlich von dem letzten Augenblick, in welchem der erste Punkt sichtbar war, getrennt erscheint. Verkürzung der Expositionszeit T_2 verkleinert die Raumstrecke der Bewegung ebenfalls, rückt die verkürzte Bewegung aber zeitlich nicht hinaus. Macht man die Expositionszeit so kurz, daſs sie auf Null zusammenschrumpft, also bewegungsloses Aufblitzen des zweiten Punktes entsteht, so hängt es nur mehr von der Gröſse der Zwischenpause ab, ob das nunmehr entstehende bewegungslose Stadium ein Simultanstadium oder Sukzessivstadium ist. Das erstere ist der Fall, wenn die Pause Null oder unmerklich klein ist, das letztere bei jeder erheblichen Gröſse von τ.

Die Frage, ob die Expositionsdauer oder die Pause von ausschlaggebender Bedeutung ist, ist also schlecht gestellt. Auf dem Weg vom Sukzessivstadium zum Optimalstadium sind beide Gröſsen von Bedeutung, aber in entgegengesetztem Sinn: sowohl Verkleinerung der Pause wie Vergröſserung der Expositionszeit wirkt verbessernd, d. h. führt zum Optimalstadium hin. Auf dem Wege von diesem zum Simultanstadium ist nur mehr die Expositionsdauer von Einfluſs und zwar wirkt Verkleinerung der Exposition stets verschlechternd, d. h. führt zum Simultanstadium hin.

Man kompliziert die Sachlage unnötig und macht sie gänzlich unübersichtlich, wenn man, wie dies so oft geschehen ist, bloſs die Umdrehungsgeschwindigkeit des Tachistoskopes oder einer sonstigen Blendenvorrichtung variiert und damit natürlich gleichzeitig beide Gröſsen ändert. Wenn man durch Verkleinerung der Umdrehungsgeschwindigkeit eine bestehende Optimalbewegung schädigt und schlieſslich zerstört, so geschieht das durch den schädigenden Einfluſs der zu groſsen Pause. Wenn man sie aber durch Vergröſserung der Umdrehungsgeschwindigkeit schädigt, so geschieht dies durch die zu kleine Expositionszeit. Man darf dann nicht schlieſsen: wenn ich die Bewegung durch Vergröſserung der Umdrehungsgeschwindigkeit gefördert habe, so muſs ich sie durch noch weitere Vergröſserung nur noch mehr fördern.[1]

[1] Ein Fehlschluſs dieser Art liegt der Argumentation Kortes zugrunde. Siehe *Zeitschr. f. Psychol.* 72, S. 237.

In der nebenstehenden Figur sollen die zeitlichen und räumlichen Verhältnisse der stroboskopischen Bewegung eine schematische Darstellung finden; sie beansprucht nicht, eine quantitativ genaue Wiedergabe der Raum- und Zeitmaſse zu sein, sondern will nur qualitativ die Wirkung veranschaulichen, wie sie mir die systematische Variierung der Expositions- und Pausengröſse zu haben scheint. Sie ist ein schematischer Niederschlag der Protokolle über jahrelange Versuchsreihen.



Figur 8.

Die mit I. II. bis VI. bezeichneten Geraden geben den zeitlichen Verlauf der Reize wieder, wobei $T_1 = A_1 A_2$ die

erste, $T_2 = B_1 B_2$ die zweite Expositionszeit und τ die Zwischenpause bedeuten. Die mit Ia, IIa bis VIa bezeichneten Geraden veranschaulichen die Wegstrecken der stroboskopischen Bewegung. Hinsichtlich der Zeitstrecken ist zu bemerken, dafs die betreffenden Geraden zugleich die objektive Dauer der Reize und die subjektive der dazu gehörigen (ruhenden oder bewegten) Empfindungsinhalte bedeuten. Für den ersten Lichtpunkt ist diese Koinzidenz ohne weiteres gerechtfertigt: er erscheint in seiner Ruhelage für so lange Zeit als sein Reiz dauert. Für den zweiten Lichtpunkt bedarf diese Koinzidenz einer besonderen Rechtfertigung. Die stroboskopische Bewegung beginnt sicher erst in dem Augenblick, in welchem der zweite Lichtpunkt erscheint; B_1 kann also zugleich den Reizbeginn und den Anfang der stroboskopischen Bewegung darstellen. Was aber ihr Ende B_2 anlangt, so ist nicht ohne weiteres einzusehen, mit welchem Recht wir dieses mit dem Ende der zweiten Exposition zusammenfallen lassen. Indessen läfst sich auch dieses rechtfertigen. Denn entweder wird die stroboskopische Bewegung durch ein vorzeitiges Abbrechen der zweiten Exposition ebenfalls abgebrochen; oder die zweite Exposition überdauert die stroboskopische Bewegung, d. h. der Lichtpunkt bleibt, nachdem er seinen definitiven Ort erreicht hat, an diesem noch einige Zeit stehen. Dann hat aber dieses Plus an Zeit für uns kein weiteres Interesse und braucht daher nicht dargestellt zu werden; mit anderen Worten: wir denken uns den Lichtpunkt beseitigt, sobald er seine stroboskopische Bewegung vollendet hat. Unter dieser Voraussetzung dürfen wir dann wirklich sagen: die Zeit der stroboskopischen Bewegung ist identisch mit der zweiten Expositionszeit.

Hinsichtlich der Darstellung des Weges ist folgendes zu bemerken: a bedeutet den Ort, an welchem der erste Lichtpunkt in seiner Ruhelage erscheint; b den Ort, an welchem der stroboskopisch bewegte Punkt nach Beendigung seiner Bewegung anlangt. Die Bedeutung der leer gelassenen Strecke ist ohne weiteres klar. Nur mufs beachtet werden, dafs Ende oder Beginn einer Teilbewegung (etwa in IIIa) niemals scharf markierte Raumpunkte sind. Wir wissen ja, dafs eine solche Teilbewegung in einem Zustand grofser Undeutlichkeit endet

oder beginnt, der Punkt also, wie manche Vpn. sich ausdrücken, „im Dunkel verschwindet“ bzw. „aus dem Dunkel auftaucht“.

Figur I stellt den Fall langer Expositionszeiten, vor allem also eines hinreichend langen T_2 dar bei mangelnder Zwischenpause. Die hier auftretende optimale Bewegung findet in der voll ausgezogenen Strecke a b (Fig. I a) ihren Ausdruck. In II. ist die kleine Zwischenpause τ eingeschaltet, damit aber auch T_2 schon etwas verkürzt. Die Umwertung des zweiten Punktes bewegt sich ja tatsächlich in engeren Grenzen und ist daher rascher vollzogen, weil das Residuum des ersten während der Pause bereits etwas abgeklungen ist. Räumlich beginnt die Bewegung auch nicht gerade in a, sondern nur in dessen Nähe; daher das kleine leere Stück in II a. Man wird diese Bewegung aber trotzdem noch immer als optimal bezeichnen, weil es von dem ohnehin immer undeutlichen Anfang niemals sicher entschieden werden kann, ob er in oder nur nahe bei a liegt. III. und IV. stellen Fälle dar, in denen die Bewegung zeitlich verkürzt ist. In III. ist sie es infolge zu langer Zwischenpause τ, in IV. durch Einschränkung der zweiten Expositionsdauer. Der Vorgang äufsert sich räumlich in einer und derselben Weise: nach einem kurzen Anfangsstück eine unausgefüllte Strecke und hierauf ein kurzes Endstück. Trotzdem sind die beiden Fälle ihrem inneren Geschehen nach sehr verschieden; in III. wird die Bewegung verkürzt durch die lange Zwischenpause, in der das Residuum des ersten Punktes Gelegenheit hatte bis auf einen kleinen Rest abzuklingen. Man würde also auch durch eine Verlängerung von T_2 keine gröfsere Bewegung erzielt haben. In IV. hingegen koupiert man sozusagen die Bewegung: sie würde gröfser ausfallen und länger dauern, wenn man ihr die nötige Zeit liefse. Sie ist auch (wegen des kleineren τ) dem Ende des ersten Lichtpunktes zeitlich näher gerückt. Und aufserdem kann man beobachten, dafs der bewegte Punkt auch an seinem Ziel mit einer viel geringeren Deutlichkeit anlangt als im Falle III. Er huscht über die Endstrecke hinüber, während er sich in III. in seinem Endpunkt deutlich festsetzt. Es ist hier offenbar der Fall gegeben, der in der Literatur als „betonte Endlage“ bezeichnet wird. V. und VI. schliefslich

stellen die extremsten Übertreibungen von III. und IV. dar. Die Expositionszeiten, vor allem die zweite, auf die es ja wesentlich ankommt, sind hier äufserst klein. Aber wiederum ist T_2 wegen der langen Pause τ minimal, d. h. der Punkt würde, auch wenn man ihm mehr Zeit liefse, keine länger dauernde Bewegung machen, sondern nur an seinem Ziel ruhig stehen bleiben. In VI. hat man wieder die Bewegung durch ein minimales T_2 vorzeitig koupiert. Räumlich ist der Effekt beiderseits derselbe: es wird blofs ein so kleines Anfangs- und Endstück der Strecke a b durchwandert, dafs man praktisch von einem blofsen Aufblitzen der beiden Punkte sprechen kann; aber in V. blitzen sie wegen des grofsen τ deutlich sukzessiv auf, in VI. wegen $\tau = 0$ simultan. Man merkt übrigens auch hier wieder den schon oben erwähnten Unterschied: von den sukzessiv aufblitzenden Punkten ist der zweite viel weniger eindringlich als der erste, beim simultanen Aufblitzen sind sie beide gleich eindringlich.

Hinsichtlich der Bewegung des ersten Punktes aus seiner Anfangslage, die in der Literatur unter dem Namen Singularbewegung des ersten Punktes oder auch als die erste Hälfte der „dualen Teilbewegung“ bereits ihre anerkannte Stelle einnimmt, möchte ich mich eher denjenigen anschliefsen, die sich ihrer Existenz gegenüber skeptisch verhalten. Es ist mir aufgefallen, dafs sie überall dort, wo für strengste Blickruhe Gewähr geboten wird (so vor allem bei gleichzeitig entgegengesetzt gerichteten Bewegungen) niemals beobachtet werden kann. Es liegt daher der Verdacht nahe, dafs wir es hier vielleicht doch mit einer Verunreinigung des Versuches infolge von unwillkürlichen Augenbewegungen zu tun haben. Nicht das bezweifle ich, dafs das erste Stück einer Ganzbewegung in der Qualität des positiven Nachbildes von A erfolgen kann; aber dafs eine einzelne Bewegung von A allein oder als erste Hälfte einer durch eine leere Strecke unterbrochenen Dualbewegung auftreten kann ohne den erwähnten Versuchsfehler, scheint mir doch zweifelhaft. Auch in der Literatur findet man gelegentlich Zweifel geäufsert, ob es so etwas wie duale Teilbewegung überhaupt gebe. Doch mag diese Frage vorläufig offen gelassen werden.

Für das Verständnis des stroboskopischen Elementarvorgangs war es geradezu verhängnisvoll, dafs die ersten Versuche durchwegs Serienversuche waren, wobei ich unter Serie nicht die mehrmalige Wiederholung einer und derselben Elementarbewegung verstehe (a b a b . . .), sondern die Aneinanderreihung verschiedener Elementarbewegungen zu einer gröfseren Gesamtbewegung wie sie die älteren Stroboskope (Daedaleum) oder auch der moderne Kinematograph ermöglichen. Hier strebt man ja nicht nur Ganzbewegung zwischen a und b, b und c usw. an, sondern auch die Zusammensetzung solcher Ganzbewegungen zu einer glatten Gesamtbewegung ohne Geschwindigkeitsdiskontinuität. Und um die zeitlichen Bedingungen für dieses Ziel kennen zu lernen, hatte man natürlich nur die Expositionsdauer und die Zwischenzeiten zu messen. Damit hatte man sich aber den Weg verlegt, der allein zum Verständnis des Elementarphänomens führen konnte, und zwar aus folgenden zwei Gründen. Erstens fällt bei der Serie das T_2 jeder vorausgehenden Elementarbewegung mit dem T_1 der nächstfolgenden in eine Expositionszeit zusammen. Wenn diese also gewisse Bedingungen erfüllen mufs, z. B. nicht unter einen bestimmten Betrag sinken darf, so weifs man nie, ob sie diese Bedingungen als Endexposition der vorhergehenden oder als Anfangsexposition der nächstfolgenden Elementarbewegung zu erfüllen hat. Dazu kommt aber ein zweiter noch wichtigerer Umstand. Für eine optimale Elementarbewegung kann die zweite Expositionszeit T_2 zu kurz, sie kann aber niemals zu lang werden. Hat sie nämlich die Gröfse, die zu einer optimalen Ganzbewegung nötig ist, überschritten, so schädigt dies die Ganzbewegung keineswegs; es macht nur, dafs der bewegte Punkt, nachdem er sein Ziel erreicht hat, während dieser unnötigen Zugabe an Expositionsdauer für einige Zeit ruhig stehen bleibt. Für die Zusammensetzung zu einer Serie (a b, b c, c d usf.) würde das aber zur Folge haben, dafs sich der Punkt ruckweise, d. h. mit periodischen Stillständen, bewegt; für eine gleichmäfsige Dauerbewegung gäbe es also in der Tat eine zu grofse Expositionszeit. So konnte auch das Vorurteil entstehen, für eine optimale stroboskopische Bewegung sei ein bestimmtes Verhältnis von Expositions- und Zwischenzeit nötig — was für Serienversuche vielleicht richtig ist, für die Elementarbewegung aber keineswegs zutrifft.

Für die Kenntnis des stroboskopischen Elementarphänomens haben die Serienversuche nur insofern Bedeutung, als eine ruckweise Bewegung im Serienversuch beweist, dafs die einzelnen Expositionszeiten diejenige Gröfse überschritten haben, die beim Elementarphänomen eben nötig ist um die volle räumliche Umwertung des zweiten Objektes gerade zu Ende zu führen; geht die Bewegung ohne solche Geschwindigkeitsdiskontinuität weiter, so ist das ein Beweis (und zwar der beste), dafs die Expositionsdauer des zweiten Objektes genau diejenige Länge

hatte, die auch beim Elementarphänomen nötig war, um die räumliche Umwertung gerade zu Ende zu führen. Aber es wäre falsch daraus zu schliefsen, dafs durch eine noch längere Exposition das Elementarphänomen geschädigt werde: geschädigt wird dieses gar nicht, wenn das zweite Objekt nach Ausführung einer optimalen Bewegung noch einige Zeit am Ziele ruhig stehen bleibt.

Wenn es unter diesem Gesichtspunkt begreiflich ist, dafs man lange Zeit Expositionsdauer und Pause immer nur gleichzeitig variiert hat (nämlich durch Variierung der Umdrehungsgeschwindigkeit des Stroboskops oder sonstiger rotierender Blenden), so ist es doch nicht zu rechtfertigen, dafs man sich selbst dann nicht zu einer getrennten Variation verstand, als man die theoretische Wichtigkeit der Elementarbewegung bereits erkannt und diese zum Gegenstand der Untersuchung gemacht hatte. Auch Wertheimer, der ja als erster die Elementarbewegung genauer studiert hat, variiert die Expositionszeiten „durch die Schlitzlänge einerseits, durch die Umdrehungszeit des Rades andererseits“.[1] Und im § 3 („Allgemeines über die Hauptversuche“) findet sich die Bemerkung: „Die Umdrehungszeit stufenweise verändert und in 2-Minutenpausen gemessen“. Dementsprechend zeigt auch seine Tabelle I (S. 179) einen durchgängigen Parallelismus zwischen Expositionszeit und Pause. Wie schon früher einmal erwähnt (S. 243f.) kann ich mir nur aus diesem Umstand die durchaus unzutreffende Angabe erklären, nur bei einer mittleren Gröfse der Pause sei optimale Bewegung zu erzielen, bei einer zu geringen Pausenlänge trete das Simultanstadium, bei einer zu grofsen das Sukzessivstadium ein. Nach meinen Erfahrungen kann man optimale Bewegung auch bei der Pause Null erzielen, sofern nur T_2 grofs genug ist. Nur die Verkürzung von T_2 führt zum Simultanstadium.[2] Nun hat Wertheimer in einer eigenen Versuchsreihe, über deren Ergebnisse die Tabelle II (S. 180) berichtet, allerdings die Expositionszeiten T_1 und T_2 unabhängig von der Pause τ variiert[3] und er

[1] A. a. O. S. 176.

[2] Selbst Benussi, der doch die Tatsache der Optimalbewegung bei der Pause Null richtig erkannt hat, versperrt sich das Verständnis der Elementarbewegung durch ein Vorurteil, das wahrscheinlich auch auf Serienversuche zurückgeht. Als den entscheidenden Wert sieht er den Quotienten gz/zz an, wobei gz Gesamtzeit, zz Zwischenzeit heifst. Da er unter Gesamtzeit die Zeit zwischen zwei Reizeinsätzen, unter Zwischenzeit die Zeit zwischen dem Verschwinden des ersten und dem Auftreten des zweiten Objektes versteht, sieht man, dafs die Expositionszeit des zweiten Objektes in diesen Gröfsen überhaupt nicht vorkommt.

[3] Er nennt die Expositionszeiten α und β, die Pause t, ich behalte aber meine Bezeichnungen bei, um den Leser nicht durch einen Wechsel der Symbole zu desorientieren.

berichtet, die ersteren hätten „in hohem Maſse" variiert werden können, „ohne daſs die Bewegungseindrücke hierdurch wesentlich beeinträchtigt wurden". Sieht man aber die Tabelle selbst an, so fällt auf, daſs sie zu diesem Schluſsresultat nicht berechtigt. Beim Simultanstadium hat nicht nur τ, sondern immer auch die beiden Expositionszeiten und namentlich die zweite, kleinere Werte als bei der Optimalbewegung. Mehrmals kommt die Pause im Betrage von 45 σ vor, sie ist mit Optimalbewegung verbunden, wenn T_1 und T_2 je 33 σ betragen, mit Teilbewegung, wenn diese Werte auf 20 σ sinken, mit Simultaneität bei den ganz kleinen Werten $T_1 = 6\ \sigma$, $T_2 = 8\ \sigma$. Sehr groſse Werte der Pause führen allerdings zum Sukzessivstadium, wie dies ja auch meinen Befunden entspricht. Ich kann es daher selbst vom Standpunkt des Wertheimerschen Beobachtungsmateriales nicht für zutreffend halten, wenn dieser Autor ganz allgemein bemerkt, die verschiedenen Stadieneffekte seien „in erster Linie von t (das ist unser τ) abhängig" (S. 179).

Auch Korte[1] teilt Versuche mit gesonderter Variation der Expositionszeiten mit und glaubt sich zu dem Schlusse berechtigt, „daſs eine Vergröſserung oder Verkleinerung der Expositionsdauer bei den verschiedenen (sc. räumlichen) Abständen kaum Einfluſs auf die Art des Bewegungsvorganges ausübt" (S. 263). Ich kann nicht finden, daſs dies aus seinen eigenen Tabellen hervorgeht. Man vergleiche z. B. die Aussagen der Vp. Koffka (S. 262), die bei konstanter Pause, aber verschiedener Expositionszeit gewonnen sind und in je einer Horizontalkolumne nebeneinander stehen. Für einen räumlichen Abstand von 6 cm wird aus dem Befund „Ganzbewegung" bei 183 σ Expositionszeit, der Befund „fast simultan" bei 37 σ. Ähnlich bei einem Abstand von 7 cm, wo aus „Singularbewegung von b" bei 183 σ Expositionszeit wiederum der Befund „fast simultan" bei 37 σ Expositionszeit wird. Analoges gilt für die Vp. Wulf (S. 263). Wenn aber in manchen Horizontalkolumnen durchwegs, also bei allen Expositionszeiten, „Sukzessiv" steht, so beweist das nichts für die Irrelevanz der Expositionszeiten; denn wenn bei langer Pause die Objekte sukzessiv ohne Bewegung erscheinen, so ist damit ohnehin schon die äuſserste, nicht mehr zu überbietende Verschlechterung der β-Bewegung erreicht; die Bewegung, durch die allzu groſse Pause ohnehin schon gänzlich zerstört, kann durch Verkleinerung der Expositionszeit nicht noch mehr reduziert werden; woraus aber natürlich nicht geschlossen werden darf, daſs man die Bewegung nicht auch durch bloſse Verkleinerung der Exposition hätte ins Sukzessivstadium überführen, also verschlechtern können.

In einigen weiteren Tabellen (S. 263—64) werden die Expositionszeiten konstant gehalten und nur die Pause geändert. Der Einfluſs dieser Änderung zeigt sich aber fast durchwegs darin, daſs aus einer Ganzbewegung entweder duale Teilbewegung oder völliger Zerfall in „zwei Striche" wird. Es handelt sich also um eine Verschlechterung,

[1] Kinematoskopische Untersuchungen. *Zeitschr. f. Psychol.* 72, S. 193ff.

die auf dem Wege vom Opt.- zum Suk.-Stadium liegt, was wieder durchaus meinen Erfahrungen entspricht.

Sehr merkwürdig sind auch die beiden Tabellen S. 269. Hier werden bei konstanter Pause (in der ersten Tab. = 37 σ, in der zweiten = 183 σ) die Expositionszeiten allein geändert. Da zeigt sich nun, wie KORTE S. 276 selbst zugibt, dafs „allein durch Verkürzung der zweiten Exposition die sehr gute β-Bewegung in reine Simultaneität verwandelt" werden kann. In der Tat lehrt der Vergleich der beiden Tabellen untereinander, dafs Ganzbewegung selbst bei sehr kurzer Pause (37 σ) erzeugt werden kann, wenn nur die Exposition lang genug ist (183 σ). Die Versuche KORTES berechtigen also keineswegs zu dem Schlusse, dafs eine Änderung der Expositionszeit einen „relativ geringeren" Einflufs auf die Erscheinung ausübe; und damit fallen auch die Konsequenzen, die KOFFKA in seiner neuesten Publikation aus diesem Teil der „KORTESchen Gesetze" zieht.

Für unsere Auffassung der stroboskopischen Bewegung, der zufolge diese in einer lokalen Umwertung des zweiten Objektes während seiner Exposition besteht, bieten sowohl die Versuche WERTHEIMERS wie auch die KORTES, soweit sie überhaupt brauchbar sind, d. h. soweit sie Expositionszeit und Pause getrennt variieren, eine durchweg gute Stütze. Es ist aber jedenfalls bemerkenswert, dafs sich ein Vorurteil, welches offenbar aus der Zeit der Serienversuche stammt, so festsetzen konnte, dafs die genannten Autoren ihre eigenen Versuchstabellen nicht mehr unbefangen zu deuten vermochten.

(Schlufs folgt.)

Über die Erblichkeit der musikalischen Begabung.

Von

V. Haecker und Th. Ziehen, Halle a. S.

(1. Fortsetzung.)

Wir wenden nunmehr die vorausgegangenen Betrachtungen (vgl. S. 293 ff. des 88. Bandes) unmittelbar auf unsere statistischen und genealogischen Ergebnisse bezüglich der diskordanten Ehen an und haben zu diesem Zweck die sicher diskordanten Ehen (also ⧺ ∼ =, ⧺ ∼ —, + ∼ —, + ∼ =), für welche uns einigermaſsen genaue genealogische Daten zur Verfügung stehen, in 2 Tabellen zusammengestellt und in diesen vermerkt, wie weit die einzelnen Vererbungstypen Fall für Fall zutreffen. Diejenigen diskordanten Ehen, in denen ein Elter statt Minus nur — bis μ oder statt Plus nur μ bis + aufweist (wir wollen sie „fraglich diskordant“ nennen), werden wir wegen einiger interessanter Eigentümlichkeiten in einem besonderen kurzen Zusatz zu dieser Erörterung (vgl. S. 300) behandeln. Da uns inzwischen infolge besonderer Umfragen noch ziemlich zahlreiche weitere wertvolle Fälle ausgeprägt diskordanter Ehen bekannt geworden sind, umfassen diese Tabellen erheblich mehr Fälle als die bereits veröffentlichten Tabellen I bis IV. Am liebsten hätten wir diese neuen Tabellen vollständig zum Abdruck gebracht; da uns dies leider im Interesse der Raumersparnis nicht möglich ist, geben wir nur einige Fälle der beiden Tabellen wieder, die besonders geeignet sind, unser Verfahren zu veranschaulichen.

In diesen Tabellen haben die groſsen Buchstaben der ersten Kolumne die S. 275 f. (Bd. 88) angegebene Bedeutung. In der 4. Kolumne „Nachkommen“ haben wir, soweit bekannt, die Kinder in der Altersreihenfolge angeführt.

Tabelle V.

Deszendenz sicher patropositiver Ehen.

Nr. und Generation	Eltern	Großeltern	Nachkommen	Pisum-, Zea-, Avenatypus	Dorset-Suffolk-typus	Abraxas-typus	Drosophila-typus	Überwiegen positiver Kinder	Plustendenz bei Söhnen > als bei Töchtern	Überwiegt + oder — bei Söhnen?	Überwiegt + oder — bei Töchtern?
11 AB	ǂ, =	+ bis ǂ, μ bis +; 0, 0	♂=, ♂ǂ, ♂—, ♀ǂ, 2♂μ	P??; A	nein	ja β??	nein ε	nein	nein?	?	+?
36 AB	+, =	0, 0; +, ǂ	♂=, ♀—, ♂0, ♀—, ♂—	P?	nein	ja β?	nein δ	nein!	?	—!	—
111 EF	ǂ, —	—, ǂ; —, +	♂0, ♀—, ♂+	P	ja	ja β?	nein δε	nein	ja	+?	—?
876 CD	ǂ, =	ǂ, 0; +, +	♀ǂ, ♀+, ♀—, ♀μ bis +, ♂μ bis +	P??; A	nein	ja β??	nein δ	ja	nein?	+?	+?
1031 MN	ǂ, —	=, +; +, ǂ	♂ǂ, ♀+, ♂+ bis ǂ, ♂0	P!	nein	ja α!	nein ε	ja!	?	+	+? usf.

Tabelle VI.

Deszendenz sicher matropositiver Ehen.

Nr. und Generation	Eltern	Großeltern	Nachkommen	Pisum-, Zea-, Avenatypus	Dorset-Suffolk-typus	Abraxas-typus	Drosophila-typus	Überwiegen positiver Kinder	Plustendenz bei Söhnen > als bei Töchtern	Überwiegt + oder — bei Söhnen?	Überwiegt + oder — bei Töchtern?
58 AB	—, +	0, 0; 0, 0	♂+, ♀+, 2♂—, ♀—	P!	nein	nein δε	ja β!	nein	gleich	—?	gleich
202 EF	—, +	+, —; ǂ, +	♂ǂ, ♂μ?, ♀—, ♂— bis μ, ♀μ	P??; Z??; A	nein	nein δ	ja β??	nein	ja?	+??	—?
504 EF	—, +	—, —; +, +	4♀+, ♂+	P!	nein	nein ε	ja α!	ja!	?	+?	+!
933 EF	—, ǂ	—, —; ǂ, +	♀ǂ, ♂ǂ	P	nein	nein ε	ja α!	ja!	gl	+?	+?
1031 EF	=, ǂ	wahrsch. —, μ; +, +	♂+, 2♀=	P?	nein	ja γ!	ja β?	nein	ja!	+?	— usf.

In der 5. Kolumne ist kurz vermerkt, wie sich jeder einzelne Fall in bezug auf den Pisum-, Zea-, und Avenatypus verhält. Wir hielten uns an folgende Regeln:

Was zunächst den **Pisumtypus** anlangt, so setzen wir das Zeichen **P** ohne Zusatz, wenn mehr als e i n Kind und weniger als 4 (also 2—3) vorhanden sind und zugleich weder eine „Ergänzung" notwendig ist noch unter den Nachkommen ein intermediärer Fall in dem S. 296 (Bd. 88) definierten Sinn vorkommt. Wir verstehen hier unter Ergänzung im prägnanten Sinn folgendes: um die Übereinstimmung mit einer der bei dem Pisumtypus vorkommenden Nachkommenkombinationen herzustellen, ist es oft erforderlich, zu den t a t s ä c h l i c h vorhandenen Nachkommen noch bestimmte andere hinzuzudenken, die infolge der S. 297 erwähnten Zufälligkeiten ausgefallen sind. So müssen erstens, wenn nur —-Nachkommen vorhanden sind, +-Nachkommen in annähernd gleicher Zahl hinzugedacht werden (also „Klassen"ergänzung, Bd. 88, S. 271, gemäfs der Formel DR$\sim$RR: 50 % DR d. h. +-Nachkommen und 50 % RR d. h. —-Nachkommen), und zweitens müssen, wenn +- u n d —-Nachkommen vorhanden sind, beide durch Hinzudenken passend gewählter weiterer Nachkommen auf die annähernd gleiche Zahl gebracht werden (also blofse Individuen„auffüllung" gemäfs derselben Formel).[1] Das Geschlecht

[1] Bei der Verwertung der Zahl der Individuenergänzungen für die Wahl des Symbols haben wir nur die Symbole P? und P! in Betracht gezogen, um nicht zu komplizierte Kriterien heranziehen zu müssen. Wir haben also — Abwesenheit intermediärer Fälle vorausgesetzt — P? immer gesetzt, wenn überhaupt Ergänzungen in r e l a t i v erheblicherer Zahl erforderlich waren, also einerlei ob 1 Ergänzung auf 3 Kinder (Ergänzung e i n e s +-Nachkommen auf 1 +- und 2 —-Nachkommen) oder 2 Ergänzungen auf 4 Kinder (Erg. zweier +-Nachkommen auf 1 +- und 3 —-Nachkommen) oder 3 Ergänzungen auf 5 Kinder usf. oder 2 Ergänzungen auf 2 Kinder (Ergänzung zweier +-Nachkommen auf 2 —-Nachkommen) usf. notwendig waren. An sich hätte man bei sehr starkem Mifsverhältnis zwischen den +- und —-Nachkommen (vgl. z. B. Nr. 36 auf Tab. V, S. 274 und Nr. 261 Generation EF auf Erbtafel 1, Bd. 88, S. 292) auch daran denken können, P?? zu setzen. — Der Fall, dafs **nur** +-Nachkommen vorhanden sind, kommt für Ergänzungen überhaupt nicht in Betracht, da er auch ohne Ergänzung mit der Formel DD $\sim$ RR : 100 % DR d. h. +-Nachkommen (Bd. 88, S. 299) übereinstimmt, also bei Vorhandensein von wenigstens 3 Kindern nach unseren Regeln

der Kinder spielt hierbei im Fall des Pisumtypus keine Rolle. **P!** setzen wir, wenn alle drei oben angeführten, für einfaches P erforderlichen Bedingungen erfüllt sind und aufserdem im Hinblick auf das Vorliegen einer gröfseren Kinderzahl eine nur zufällige Übereinstimmung mit dem Pisumtypus unwahrscheinlich ist, und zwar verlangen wir für P!, dafs entweder wenigstens 3 Kinder mit + existieren (Formel DD ∼ RR!) oder eins der folgenden Verhältnisse vorliegt: 2+ zu 2—, 3+ zu 3—, 2+ zu 3— usw. (also gleiche oder annähernd gleiche Zahl von +- und —-Nachkommen bei einer Gesamtzahl von wenigstens 4 Nachkommen). **P?** verwenden wir, wenn entweder nur ein Kind vorhanden ist oder Ergänzungen im oben festgestellten Sinn der Individuenauffüllung in relativ erheblicherem Mafse erforderlich sind oder ein intermediärer Fall unter mehreren Nachkommen vorkommt.[1] **P??** gilt für solche Fälle, in denen mehr als ein intermediärer Fall vorkommt oder nur ein einziger und zwar intermediärer Nachkomme verzeichnet ist. **P** ∮ wird gesetzt, wenn bestimmte und sichere Angaben dem Pisumtypus absolut widersprechen, bei patropositiven Ehen negative Veranlagung von Vv **und** Mv (s. Fall 933 der Tab. V) oder bei matropositiven Ehen negative Veranlagung von Vm **und** Mm. Es scheint uns sehr bemerkenswert, dafs für unsere und ähnliche Untersuchungen überhaupt nur diese beiden Tatbestände dem Pisumtypus widersprechen; denn das gleichfalls dem Pisumtypus durchaus widersprechende Vorkommen irgendwelcher negativ veranlagter Nachkommen in der F_1-Generation bei einer Ehe DD ∼ RR oder RR ∼ DD[2] kommt für die praktische Beurteilung nicht in Betracht, da es wohl aufserhalb

---

mit P!, bei Vorhandensein von 2 Kindern mit P und bei Vorhandensein nur eines Kindes mit P? zu bezeichnen ist (stets Abwesenheit intermediärer Fälle vorausgesetzt). Vgl. auch Nachtrag am Schlufs der Arbeit.

[1] Diese ungleichmäfsige Behandlung der Ergänzungen und der Intermediärfälle ist deshalb gerechtfertigt, weil die Ergänzungsbedürftigkeit stets ohne weiteres auf die Bd. 88, S. 297 hervorgehobenen Zufallsmomente zurückgeführt werden kann, hingegen bei Intermediärfällen ganz andere Faktoren in Frage kommen, nämlich direkte Fehler der Berichterstattung oder Unreinheit des Pisumtypus (S. 297).

[2] Die Ehen DD ∼ DR und DR ∼ DD kommen überhaupt nicht in Betracht, da wir hier nur von diskordanten Ehen sprechen.

des Experiments niemals gelingt, eine Homozygotie DD des Elters einwandfrei festzustellen.

Besondere Beachtung verdient das Zusammenvorkommen von ╫-, +- bis ╫- und +-Fällen bei der Entscheidung über den Pisumtypus. Streng genommen dürfte der letztere nur angenommen werden, wenn alle positiven Fälle gleich ausgesprochen positiv und ebenso alle negativen Fälle gleich ausgesprochen negativ sind. Man könnte sogar denken, dafs nur ╫-Fälle und =-Fälle bei dem Pisumtypus erlaubt seien, insofern schon jedes + bis ╫ und erst recht jedes + eine Annäherung an ein intermediäres Verhalten zu bedeuten scheint (wie etwa bei einer weifsroten Pisumkreuzung ein unreines Weifs den Pisumtypus in Frage stellen würde). Demgegenüber hat man jedoch bei unseren Untersuchungen in Betracht zu ziehen, dafs das ausschliefsliche Vorhandensein von + bis ╫-Fällen und ebenso das ausschliefsliche Vorhandensein von +-Fällen oft dem ausschliefslichen Vorhandensein von ╫-Fällen gleichwertig ist, insofern der betr. Berichterstatter mit dem höchsten Prädikat sehr sparsam war. Wir sind sogar noch weitergegangen und haben auch in den zahlreichen Fällen den Pisumtypus als möglich zugelassen, in denen +- bis ╫-Fälle oder gar +-Fälle neben ╫-Fällen vorliegen, also ein Hinweis auf eine gewisse Graduierung gegeben ist. Wir begründen dies damit, dafs der Mafsstab, nach dem die Prädikate ╫, + bis ╫ und + gegeben worden sind, sehr schwankend und unsicher ist (Bd. 88, S. 271) und die Unterscheidung der Stufen auch für uns selbst trotz ausführlicher Berichte oft sehr schwierig war; es kommt hinzu, dafs die Gelegenheit zur vollen Entwicklung einer Begabung je nach den Umweltsbedingungen sehr verschieden sein kann und unter ungünstigen Bedingungen eine ╫-Beanlagung lediglich als +-Beanlagung zur Erscheinung kommt. Entsprechendes gilt für die Minusseite. Die Nullfälle haben wir bei der Einordnung als nicht vorhanden betrachtet; +?-Fälle und —?-Fälle haben wir als μ bis +- bzw. — bis μ-Fälle gerechnet und auch als solche in der Tabelle eingetragen. — Treffen zwei Momente, die je ein Fragezeichen bedingen, zusammen, so haben wir P?? gesetzt.

Den **Zeatypus** haben wir generell nur dann als möglich betrachtet, wenn in der Kindergeneration μ-Fälle oder μ- bis +-Fälle oder —- bis μ-Fälle vorkommen. Liegt nur ein solcher intermediärer Fall (Definition Bd. 88, S. 296) vor, so haben wir **Z?** gesetzt. Liegen zwei oder mehr intermediäre Fälle vor, so verwendeten wir **Z** ohne Zusatz. Liegen zwei oder mehr intermediäre Fälle vor und sind diese median oder paramedian entsprechend den strengen Anforderungen des experimentell festgestellten und theoretisch abgegrenzten Zeatypus (Bd. 88, S. 296, 297 u. 301), fehlen also gröfsere Schwan-

kungen über μ bis + einerseits und — bis μ andererseits hinaus, so setzen wir **Z!**. Extreme Glieder, d. h. ++, + bis ++, +, —, — bis =, =, dürften eigentlich bei dem Zeatypus, wenn es sich um eine wirklich, d. h. sicher diskordante Ehe handelt, überhaupt nicht vorkommen, wir haben aber, analog wie bei dem Pisumtypus, im Hinblick auf die Möglichkeit von Irrtümern der Bewertung, wenn neben intermediären Fällen ein +- oder ein —-Fall (nicht aber + bis ++ oder ++ oder — bis = oder =) vorkam, **Z?** und, wenn zwei solcher Fälle vorkamen, **Z??** gesetzt. Kamen mehr als 2 solcher Fälle vor, so haben wir Z überhaupt nicht eingetragen. Treffen 2 Momente, die je 1 Fragezeichen bedingen, zusammen, so haben wir auch hier Z?? gesetzt. Die fraglich diskordanten Ehen, d. h. Ehen, bei denen ein elterliches Plus oder Minus fraglich ist (vgl. S. 273), z. B. μ bis + ~ —, — ~ μ bis +, + ~ — bis μ, — bis μ ~ +, aber auch μ bis + ~ =, ++ ~ — bis μ usf., werden wir in dem Zusatz zu diesem Abschnitt, wie oben angekündigt, behandeln, da, wie sich alsdann ergeben wird, in solchen Ehen extreme Fälle nach der +- oder —-Seite auf Grund sog. Herausspaltung sehr wohl möglich sind.[1]

Bei dem **Avenatypus**[2] steht **A!**, wenn eine beiderseits

---

[1] Eine ausgesprochen diskordante Ehe nämlich kann, wenn es sich um den Zeatypus handelt, nur die Formel DD ~ RR oder RR ~ DD haben; denn die Formeln $\widehat{DR}$ ~ RR, RR ~ $\widehat{DR}$, $\widehat{DR}$ ~ DD und DD ~ $\widehat{DR}$, an die man aufserdem bei dem Zeatypus denken könnte, fallen bei unserer jetzigen Erörterung aus, da $\widehat{DR}$ im Zeatypus ein intermediäres Verhalten aufweist, also eine wirkliche Diskordanz in dem oben definierten Sinn nicht vorliegt. Der Halbbogen über $\widehat{DR}$, den wir PLATE (Vererbungslehre, Leipzig 1913, S. 97) entlehnen, soll eben auf dies für den Zeatypus charakteristische Verhalten hinweisen. — Nach dieser Überlegung müfste man auch den Bd. 88, S. 301 unter α bei dem Zeatypus angeführten Fall ganz streichen, wenn man sich streng auf wirklich diskordante Ehen beschränkt. Er bekommt jedoch Bedeutung, wenn man auch diskordante Ehen im weiteren Sinn (ein oder beide Eltern — bis μ statt — oder μ bis + statt +) heranzieht.

[2] Nachträglich bemerken wir, dafs ein ausgezeichnetes Beispiel für den unverkürzten Avenatypus auch bei der Kreuzung der Drosophilarasse mit ebenholzfarbenen Flügeln mit der Rasse mit rufsfarbenen Flügeln vorliegt, vgl. TH. H. MORGAN, Die stoffliche Grundlage der Vererbung, Berlin 1921, S. 14.

verkürzt graduierte Kindergeneration vorliegt (Bd. 88, S. 296 u. 301), **A** ohne Zusatzzeichen, wenn eine graduierte Kindergeneration vorliegt (Bd. 88, S. 296), **A?**, wenn nur ein intermediärer Nachkomme (neben anderen oder ohne andere Nachkommen) existiert.

Ausdrücklich möchten wir bemerken, dafs wir eine gewisse Willkürlichkeit dieser durch Frage- und Ausrufungszeichen fixierten Abgrenzung und die Schwierigkeit der Einordnung im Einzelfall gern zugeben; im Interesse einer ersten Gliederung des gesamten Materials und einer theoretischen Klärung war ein solches Verfahren nicht zu umgehen. In unseren späteren Erörterungen und Schlüssen werden wir selbstverständlich allenthalben auf diese Willkürlichkeiten und Einordnungsschwierigkeiten zurückkommen und Rücksicht nehmen.

Wie schwierig und unsicher im übrigen die Einordnung gelegentlich ist, mag der Fall 475 EF zeigen: Eltern ++, —; Nachkommen 2♀+, ♂++, ♂— bis μ, ♀—. Wir haben nach unseren Regeln P?? setzen müssen; rechnet man aber das — bis μ nicht als intermediär, sondern als —, so könnte man P! oder wenigstens P setzen.

Bezüglich des **Dorset-Suffolktypus** verweisen wir auf Bd. 88, S. 302. Wir haben **ja?** eingesetzt, wenn nur oder auch intermediäre Nachkommen vorkamen oder überhaupt nur ein positiver oder nur ein negativer Nachkomme vorlag.

In der nächsten mit **Abraxastypus** überschriebenen Kolumne haben wir die für bzw. gegen den Abraxastypus sprechenden Momente unter Verwendung der Bd. 88, S. 305 angegebenen griechischen Buchstaben[1] angeführt. Bezüglich der Verwertung der +-, + bis ++- und ++-Fälle sowie der Nullfälle haben wir die S. 275f. für den Pisumtypus aufgestellten Regeln auch hier festgehalten. — Ein **ja!** bedeutet, dafs die Einordnung in den Abraxastypus ohne Ergänzung einer Nachkommenklasse (positiv veranlagter Söhne, negativ veranlagter Söhne, positiv veranlagter Töchter, negativ veranlagter Töchter) möglich ist. Ist eine solche Ergänzung erforderlich, so setzen

[1] Wenn zwei Momente gegen den Typus sprechen, haben wir beide griechische Buchstaben hinter das nein gesetzt (nein δε).

wir **ja** ohne Zusatzzeichen,[1] sind 2 solche Ergänzungen erforderlich oder ist neben pos. bzw. negativen Nachkommen ein intermediärer Nachkomme vorhanden oder liegt nur ein einziger positiv oder negativ veranlagter Nachkomme vor, **ja?**, sind endlich 3 Ergänzungen erforderlich oder ist mehr als ein intermediärer Nachkomme oder überhaupt nur ein einziger und zwar intermediärer Nachkomme vorhanden, **ja??**[2] Bezüglich der Summation der Fragezeichen gilt die für den Zeatypus vorgesehene Bestimmung.

Ganz ebenso sind wir mutatis mutandis bei dem **Drosophilatypus** verfahren.

Um nochmals zu zeigen, dafs alle solche Rubrizierungen und Symbole der ungeheuren Mannigfaltigkeit der Tatsachen niemals gerecht werden können und daher nur zu einer vorläufigen Orientierung dienen, führen wir beispielsweise folgendes an. Im Fall 562 AB: Eltern +, —; Nachkommen ♀+, ♂+, ♂=, 2♀— bis μ, ♀+, ♂=, ♂+ haben wir in der Rubrik Abraxastypus jaβ?? gesetzt; diese Einordnung ist nach unseren strengen Regeln erfolgt, man könnte aber doch wiederum im Zweifel sein, ob nicht die beiden — bis μ als — zu deuten sind und dann β oder vielmehr sogar β! zu setzen ist. Ganz besonders schwer einzuordnen sind auch die übrigens sehr seltenen Fälle, in denen nur ein und zwar ein intermediärer Nachkomme vorhanden ist wie z. B. in Fall 277 AB: Eltern +, —, 1 Sohn μ. Wir haben hier nach unseren Regeln für den Abraxastypus jaα?? und für den Drosophilatypus jaγ?? setzen müssen, aber wir sind uns natürlich bewufst, dafs hier das jaγ?? für den Drosophilatypus erheblich zweifelhafter ist als das jaα?? für den Abraxastypus; denn um den letzteren herzustellen, mufs nur das μ als + gedeutet werden, was sehr wohl zulässig erscheint (Bd. 88, S. 271), während der erstere nur dadurch hergestellt werden kann, dafs μ als — gedeutet wird, was viel gezwungener ist.

In der viertletzten Kolumne steht **ja!**, wenn nur mehrere positive Nachkommen vorhanden sind, **ja**, wenn die

[1] Wir haben hier mit vollem Bewufstsein auf eine vollständige Analogie mit der Symbolik des Pisumtypus (S. 275) verzichtet; denn es schien uns richtig, die Anforderungen bei dem Abraxastypus etwas herabzusetzen, da die Bedingungen hier ohnehin schärfere sind.

[2] Liegt nur ein negativer Nachkomme vor, so müfste nach unseren Regeln jaβ?? bei dem Abraxastypus in patropos. Ehen gesetzt werden, wenn man die Zahl der Ergänzungen berücksichtigt (mehr als 2!), dagegen jaβ?, wenn man davon ausgeht, dafs nur ein positiver bzw. hier nur ein negativer Nachkomme vorliegt; wir haben uns in solchen Fällen auf den zweiten Standpunkt gestellt.

positiven über die negativen überwiegen, **ja?**, wenn überhaupt nur ein positiver Nachkomme vorhanden ist. Intermediäre und Null-Fälle werden dabei völlig ignoriert. In der drittletzten Kolumne ist die Beantwortung nach verständigem Ermessen erfolgt. Bezüglich der beiden letzten Kolumnen bemerken wir, daſs wir + bzw. — mit einem Fragezeichen versehen haben, wenn das betreffende Geschlecht nur durch einen positiven bzw. negativen Nachkommen vertreten war oder 2 positive Nachkommen gegen einen negativen standen oder umgekehrt, hingegen mit einem Ausrufungszeichen, wenn das Übergewicht mehr als 2 positive bzw. negative Nachkommen beträgt.

Ergebnisse. I, 1 Pisumtypus (Bd. 88, S. 299). Völlig unverträglich sind mit ihm nur 2 Fälle, nämlich Nr. 933 HE in Tab. V und Nr. 35 CD in Tab. VI. In beiden Fällen liegt aber die Unverträglichkeit nicht in der Nachkommenschaft der diskordanten Ehe selbst, sondern in der Herkunft des positiven Elters aus einer negativ konkordanten Ehe (+ bzw. sogar ++ aus RR ~ RR). Abgesehen von der Möglichkeit irgendwelcher Irrtümer könnte man speziell den Fall 933 nur dadurch mit dem Pisumtypus in Einklang bringen, daſs man eines der groſselterlichen RR-Individuen in irgendeiner Weise als DR deutet, worüber wir in dem die negativ konkordanten Ehen behandelnden Abschnitte ausführlich sprechen werden. In Fall Nr. 35 kommt überdies in Betracht, daſs die doppelseitige negative Belastung des bezüglichen +-Individuums eine sehr weit zurückliegende Generation betrifft und wohl schwerlich als unzweifelhaft betrachtet werden kann.

Um einen Überblick über die übrigen Fälle zu geben, teilen wir die zahlenmäſsigen Ergebnisse gesondert nach den einzelnen Gruppen der diskordanten Ehen im folgenden mit:

Patropositive Ehen.

P! bei 35 + ~ —-Ehen 8 mal = **23** %, bei 32 ++ ~ —-Ehen 14 mal = **44** %, bei 5 + ~ =-Ehen 2 mal = **40** %, bei 7 ++ ~ =-Ehen 0 mal = **0** %, bei 79 patropositiven Ehen im ganzen 24 mal = **30** %;

P analog 5 mal = **14** %, resp. 5 mal = **16** %, resp. 0 mal = **0** %, resp. 0 mal = **0** %, resp. 10 mal = **13** %;

P? analog 11 mal = **31** %, resp. 11 mal = **34** %, resp. 3 mal = **60** %, resp. 4 mal = **57** %, resp. 29 mal = **37** %;
P?? analog 11 mal = **31** %, resp. 2 mal = **6** %, resp. 0 mal = **0** %, resp. 3 mal = **43** %, resp. 16 mal = **20** %.

Matropositive Ehen.

P! bei 47 — ∼ + -Ehen 12 mal = **26** %, bei 16 — ∼ ++ -Ehen 4 mal = **25** %, bei 10 = ∼ + -Ehen 2 mal = **20** %, bei 4 = ∼ ++ -Ehen 2 mal = **50** %, bei 77 matropositiven Ehen im ganzen 20 mal = **26** %;
P analog 11 mal = **23** %, resp. 3 mal = **19** %, resp. 0 mal = **0** %, resp. 0 mal = **0** %, resp. 14 mal = **19** %;
P? analog 15 mal = **32** %, resp. 8 mal = **50/** %, resp. 6 mal = **60** %, resp. 2 mal = **50** %, resp. 31 mal = **40** %;
P?? analog 9 mal = **19** %, resp. 1 mal **6** %, resp. 2 mal = **20** %, resp. 0 mal = **0** %, resp. 12 mal = **16** %.

Bei diesen Zusammenstellungen sind 4 Fälle, in denen + bis ++ statt + oder — bis = statt — bei einem Elter vorlag als + bzw. — verrechnet worden. Bei den Prozentberechnungen sind die 2 Fälle von P ♂ unberücksichtigt geblieben (auch in den Gesamtsummen). Manche Prozentzahlen haben wegen der Kleinheit der absoluten Zahlen kaum irgendwelche Bedeutung.

Uns interessieren zunächst die P??-Fälle, also Fälle, in denen starke Zweifel an dem Vorhandensein des Pisumtypus bestehen. Es sind dies im ganzen 16 (= 20 %) patropositive und 12 (= 16 %) matropositive Ehen. Bald beruht die anscheinende Unverträglichkeit auf dem Vorhandensein von intermediären Fällen, bald auf der Notwendigkeit von Ergänzungen[1] (vgl. S. 275 u. 276), bald auf beiden Momenten. Genaue Nachrechnung ergibt, dafs in keinem Fall nur die Notwendigkeit von Ergänzungen das doppelte Fragezeichen bedingt, dafs vielmehr bei patropositiven Ehen in 9 Fällen nur das Vorhandensein von wenigstens 2 intermediären Nachkommen und in 7 Fällen aufser der Notwendigkeit von Ergänzungen doch auch das Vorhandensein von intermediären

[1] Wir haben allerdings bei der Notwendigkeit von Ergänzungen, einerlei in welcher Zahl, nur ein Fragezeichen gesetzt (vgl. S. 275 f.), trotzdem kann hierdurch ein ?? entstehen, indem die S. 277 u. 278 erwähnte Summation der Fragezeichen in Kraft tritt.

Nachkommen vorliegt; für die matropositiven Ehen sind dieselben Zahlen 7 und 5. Bemerkenswert ist auch, daſs die P??-Fälle bei „schwach divergenten“ Ehen,[1] d. h. bei den + ~ —- und — ~ +-Ehen auffällig zahlreich sind, während sie bei den „stark divergenten“ Ehen (⧺ ~ —, + ~ = und ⧺ ~ = bzw. — ~ ⧺, = ~ +, = ~ ⧺) zurücktreten. Es fallen nämlich 20 P??-Fälle unter 28, also 71 % auf die schwach divergenten Ehen, während diese letzteren nur 53 % aller diskordanten Ehen ausmachen (35 + 47 unter 79 + 77).

Bei einer speziellen Durchsicht der einzelnen Fälle, insbesondere der stark divergenten, ergeben sich noch manche bemerkenswerte Tatsachen. So ist unter den 3 einzigen P??-Fällen der ⧺ ~ =- bzw. = ~ ⧺-Gruppe in dem Fall Nr. 876 (⧺ ~ =) die intermediäre Veranlagung der beiden jüngsten Nachkommen durchaus nicht unzweifelhaft, es könnte sich nach unseren neueren Erhebungen sehr wohl um ein + handeln. Im Fall Nr. 419 (ebenfalls ⧺ ~ =, Kinder ♂ sens +, mot —, ♂ — bis μ, ♀ =, debil, ♀ =) besteht an dem intermediären Charakter der Veranlagung des einen Sohnes kein Zweifel, aber bemerkenswert ist, daſs bei dem anderen Sohn die musikalische Anlage gespalten ist (vgl. Abschn. C.). Auch in 3 anderen stark divergenten Fällen (Nr. 760 ⧺ ~ — und Nr. 368 = ~ + und Nr. 249 — ~ ⧺) ist der Verdacht begründet, daſs die Beanlagung der mit μ verrechneten Individuen zu ungünstig beurteilt ist. Nur in zwei stark divergenten P??-Fällen (Nr. 475 Eltern ⧺ ~ — und Nr. 970 = ~ +) ist der intermediäre Charakter des betreffenden Nachkommen allerdings wohl einwandfrei, aber es ergaben sich bezüglich der Rubrizierung unter P??, namentlich des 1. Falles, erhebliche Zweifel, die auf S. 279 bereits hervorgehoben worden sind. Es bleiben also in der P??-Gruppe im wesentlichen fast nur **schwach** divergente Ehen (+ ~ — und — ~ +) übrig, und zwar in ziemlich groſser Zahl: 11 + 9 (31 % bzw. 19 %). Wenn man gegenüber allen diesen dem strengen Pisumtypus schlecht sich einfügenden Fällen letzteren gewissermaſsen

---

[1] Wir sprechen von „schwach und stark divergenten“ Ehen (statt von schwach und stark diskordanten), um jede Verwechslung mit den S. 273 erwähnten „fraglich diskordanten“ Ehen zu verhüten.

retten will, so bieten sich zwei Erklärungswege: entweder mufs man annehmen, dafs Fehler oder Unsicherheiten in der Bewertung vorliegen, oder man mufs den Pisumtypus dahin erweitern, dafs man auch gelegentliche Fälle einer — wie wir sagen wollen — „abgeschwächten" (also intensiv-labilen) Dominanz innerhalb des Pisumtypus zuläfst. Eine solche Abschwächung könnte in verschiedener Weise zustande kommen: erstens können besondere Umwelteinwirkungen im weitesten Sinne, die ein einzelnes befruchtetes Ei in seiner gesamten weiteren Entwicklung (einschliefslich des extrauterinen Lebens) treffen, den Einflufs des D zugunsten des R bei dem Zustandekommen des betreffenden individuellen Phänotypus herabmindern, so dafs einzelne variable intermediäre Formen auftreten: zweitens ist nicht ausgeschlossen, dafs schon bei dem Eintritt in die Zygote ausnahmsweise durch irgendwelche Umstände eine an sich normale, eventuell sogar stark positive D-Erbeinheit (d. h. eine Erbeinheit im Sinne des dominanten Merkmals) progam verkümmert ist und nun nicht etwa immer die **Zahl** der dominanten Individuen gegenüber derjenigen der rezessiven eingeschränkt wird (z. B. etwa durch Überreife), sondern gelegentlich infolge der angenommenen progamen Verkümmerung der **Einflufs** des D in der Gametenkombination DR im Sinne der Entwicklung eines intermediären Typus herabgesetzt wird; drittens wäre es denkbar, dafs ein positives D zwar nicht verkümmert, aber an sich von vornherein schwach ausgeprägt ist (z. B. + statt ++) und daher gegenüber einem negativen, insbesondere einem stark negativen R (z. B. =) nicht voll zur Geltung kommt und deshalb ein intermediäres Verhalten des Phänotypus resultiert;[1] viertens

[1] Die dritte Möglichkeit unterscheidet sich also von der zweiten dadurch, dafs bei der zweiten eine volle positive D-Erbeinheit von den Ahnen übernommen worden ist, aber sekundär durch irgendwelche nicht näher bekannte Umstände progam verkümmert ist (mutativ?), während bei der dritten von den Ahnen eine nicht volle positive D-Erbeinheit, also etwa im Sinn eines μ bis + übernommen wird. Ein wenig anders würde sich diese Frage gestalten, wenn man annehmen wollte, dafs den verschiedenen Graden der musikalischen Plus-Veranlagung nicht verschiedene Intensitätsgrade der bez. D-Erbeinheiten, sondern je eine besondere Erbeinheit zugrunde liegt.

könnte das zufällige Verhältnis der speziellen Beschaffenheit des D zur speziellen Beschaffenheit des R — etwa nach Analogie der MOEBIUSschen Keimfeindschaft[1] — das Zusammenwirken von D und R in Ausnahmefällen zugunsten einer Annäherung an R verschieben; fünftens wäre es möglich, dafs Rassenunterschiede in dem Sinne wirksam wären, dafs bei einzelnen Rassen die negative musikalische Veranlagung dominant ist (Bd. 88, S. 300), und dafs bei einzelnen unserer Familien eine solche Rasse mitvertreten ist und nun in diskordanten Ehen bei dem Zusammentreffen eines dominanten Plus der einen Rasse mit einem dominanten Minus der anderen Rasse das dominante Plus mit dem dominanten Minus bei einzelnen Individuen zu einem intermediären Typus verschmilzt. Aufserdem könnte in allen diesen Fällen auch Geschlechtsgebundenheit eine Rolle spielen.[2] Selbstverständlich liegt nicht mehr der reine Pisumtypus vor, wenn man eine dieser fünf Annahmen gelten läfst, vielmehr ergeben sich dann Annäherungen an den Zea- oder Avenatypus. Die Tatsache, dafs, wie wir eben festgestellt haben, die P??-Fälle sich fast ganz auf die schwach divergenten Ehen beschränken, scheint uns einen Hinweis darauf zu geben, dafs namentlich auch die dritte unter den angeführten Möglichkeiten zu berücksichtigen ist.[3] Eine Gelegenheit, diese Vermutung nachzuprüfen, wird sich bei der angekündigten anhangsweisen Besprechung der μ bis $+ \sim -$-Ehen ergeben (S. 300).

---

[1] P. J. MOEBIUS, Über die Anlage zur Mathematik, Leipzig 1900, S. 105 u. a. Man wird hier zwei Fälle unterscheiden müssen, je nachdem die Keimfeindschaft sich bei jeder Befruchtung oder nur bei einzelnen Befruchtungen geltend macht.

[2] Auf die Theorie der multiplen Allelomorphen (vgl. HAECKER, Allg. Vererbungslehre S. 237) und die Reduplikationstheorie BATESONS (ebenda S. 268), die hier gleichfalls in Betracht kommen könnten (vgl. bezüglich der ersteren auch S. 284, Anm. 1), gehen wir hier nicht näher ein.

[3] Vgl. die analogen Beobachtungen auf botanischem und zoologischem Gebiet (HAECKER, Über die Vererbung extremer Eigenschaften, *Zeitschr. f. indukt. Abst. u. Vererbungslehre* 1919, 21, S. 145, nam. S. 153), welche darauf hinweisen, dafs bei Vereinigung extremer Varianten auch die Nachkommen durchweg extrem zu sein pflegen, während bei Vereinigung nichtextremer Varianten die Nachkommen eine gröfsere Variabilität zeigen.

Kürzer können wir uns über die P?-Fälle fassen. Aus den S. 276 angegebenen Regeln für die Verwendung des Symbols P? ergibt sich, dafs diese Fälle teils überhaupt keinen Widerspruch gegen den Pisumtypus enthalten, sondern nur wegen Mangels an positivem Beweismaterial mit Fragezeichen versehen sind (Vorhandensein nur eines Nachkommens oder Notwendigkeit von Ergänzungen), teils wirklich einen schwachen Widerspruch gegen den reinen Pisumtypus enthalten (Vorhandensein eines intermediären Nachkommen). Zu der letztgenannten Gruppe gehören nur 7 patropositive und 6 matropositive Ehen unter 29 bzw. 31 Ehen mit P?, d. h. nur ein knappes Viertel bzw. Fünftel. Es kommt hinzu, dafs auch unter diesen Fällen noch 6 mitgerechnet sind, bei welchen es nach den brieflichen Ergänzungen sehr wahrscheinlich ist, dafs ihr μ bis + durch ein volles + ersetzt werden mufs. Die noch übrig bleibenden 7 Fälle müssen offenbar im Sinne der oben für P?? gegebenen Möglichkeiten gedeutet werden.

Wir haben uns durch mühsame Auszählungen überzeugt, dafs das Geschlecht dieser intermediären Nachkommen keine Rolle spielt. Sehr auffällig ist es hingegen, dafs die intermediären Fälle bei den P?-Ehen nicht etwa vorzugsweise bei schwacher, sondern vorzugsweise gerade bei starker Divergenz der elterlichen Beanlagung auftreten. Unter den 13 (7 + 6) Fällen, in denen P? auf dem Vorhandensein eines intermediären Nachkommen beruht, handelt es sich nur zweimal um eine schwach divergente Ehe (je einmal + ~ — und — ~ +), in allen anderen Fällen lag eine stark divergente Ehe (z. B. ⧺ ~ —, — ~ ⧺ usf.), einmal sogar eine maximal divergente Ehe, d. h. ⧺ ~ = vor. Dafs dabei unter den stark divergenten Ehen sich keine einzige + ~ =-Ehe befindet, also die ⧺ ~ —-Ehen absolut überwiegen, erklärt sich wohl aus der relativen Seltenheit der =-Veranlagung. Analoges gilt etwas eingeschränkt auch für die matropositiven Ehen. Die eben festgestellte auffällige Tatsache scheint zunächst mit der S. 285 aufgestellten Ansicht in Widerspruch zu stehen, der zufolge bei starker Divergenz der elterlichen Beanlagung intermediäre Nachkommen stark zurücktreten. Indes meinen wir auch gar nicht, dafs etwa bei starker Divergenz die Tendenz zu reiner Spaltung so grofs ist, dafs stets

intermediäre Nachkommen gänzlich fehlen,[1] sondern wir vermuten nur, dafs bei starker Divergenz die Tendenz zur Hervorbringung intermediärer Nachkommen so gering ist, dafs in der Regel kein **oder nur ein** intermediärer Nachkomme auftritt und nur in äufserst seltenen Fällen (Nr. 368 u. 249, vgl. S. 283) mehr als einer, während bei schwach divergenten Ehen häufig mehr als ein intermediärer Nachkomme zu erwarten ist. Bei den jetzt in Rede stehenden P?-Ehen, deren P? der letzten der 3 obigen Gruppen angehört, ist laut Definition immer höchstens ein intermediärer Nachkomme vorhanden, sie fallen daher vorzugsweise doch noch in das Gebiet, das nach unserer Vermutung den stark divergenten Ehen zufällt.

Die P- und P!-Fälle bedürfen, da sie sich dem Pisumtypus gut oder sogar sehr gut einfügen, keiner näheren Besprechung. Wir heben nur hervor, dafs sie zusammengerechnet 43% der patropositiven und 45% der matropositiven Fälle ausmachen (also kein Unterschied der beiden Ehegruppen!). Rechnet man auch die P?-Fälle hinzu, wie dies nach dem Vorigen bei einer weiteren Auffassung des Pisumtypus zulässig erscheint, so ergeben sich für P! + P + P? 80 bzw. 85%. Es besteht daher wohl kein Bedenken gegen die Schlufsfolgerung, dafs im Bereich der diskordanten Ehen der Pisumtypus in dem S. 284 fixierten erweiterten Sinne eine beherrschende Rolle bei der Vererbung musikalischer Veranlagung zu spielen scheint. Dabei mufs den alsbald folgenden Besprechungen vorbehalten bleiben, ob nicht zugleich eine dem reinen Pisumtypus fremde Geschlechtsabhängigkeit mitwirkt.

Vergleicht man nun noch die P!- und die P-Fälle mit bezug auf den Grad der Divergenz der elterlichen Beanlagung, so zeigt sich, dafs schwach divergente patropositive Ehen 23% $\left(\frac{8 \cdot 100}{35}\right)$ P!-Fälle und 14% $\left(\frac{5 \cdot 100}{35}\right)$ P-Fälle, stark divergente 36% $\left(\frac{16 \cdot 100}{44}\right)$ P!-Fälle und 11% $\left(\frac{5 \cdot 100}{44}\right)$ P-Fälle liefern. Für die matropositiven Ehen sind die analogen Prozentzahlen

[1] Vgl. den Stammbaum der Familie v. S. bei HAECKER a. a. O. S. 147.

26% $\left(\frac{12 \cdot 100}{47}\right)$ resp. 23% $\left(\frac{11 \cdot 100}{47}\right)$ resp. 27% $\left(\frac{8 \cdot 100}{30}\right)$ resp. 10% $\left(\frac{3 \cdot 100}{30}\right)$. Aus diesen Zahlen scheint uns nur so viel hervorzugehen, dafs bei starker Divergenz der elterlichen Beanlagung das relative Übergewicht der P!-Fälle über die P-Fälle zunimmt $\left(\text{patropositive } \frac{36}{11} \text{ gegenüber } \frac{23}{14}; \text{ matropositive } \frac{27}{10} \text{ gegenüber } \frac{26}{23}\right)$. Es stimmt dies Verhalten mit den eben entwickelten theoretischen Anschauungen gut überein. Das auffällige Verhältnis $\frac{26}{23}$ (nur wenig von 1 verschieden), das gegen das analoge Verhältnis bei den patropositiven Ehen $\left(\frac{23}{14}\right)$ stark absticht, erklärt sich wohl aus der Kleinheit der zur Verfügung stehenden Zahlen und hat vermutlich keine besondere Bedeutung.

Ganz im allgemeinen könnte noch auffallen, dafs bei den P!-Fällen die ⧺ ~ —-Ehen absolut genommen sehr viel zahlreicher sind als die — ~ ⧺-Ehen und sogar die — ~ +-Ehen noch etwas übertreffen (14 gegen 4 bzw. 12). Offenbar hängt dies mit der Bd. 88, S. 287 erwähnten Tatsache zusammen, dafs männliche ⧺-Individuen häufiger sind als weibliche; warum dies bei P! besonders stark hervortritt, ist schwer zu erklären, vielleicht handelt es sich nur darum, dafs, um P! hervorzubringen, ein besonders starkes ⧺, wie es bei männlichen Individuen offenbar viel häufiger ist, erforderlich ist.

I, 2 und 3. Zea- und Avenatypus (vgl. S. 301 ff.). Gegen diese beiden Typen spricht vor allem schon in hohem Mafse die Tatsache, dafs bei unseren diskordanten Ehen intermediäre Nachkommen im Sinne der Definition Bd. 88, S. 296 unverhältnismäfsig selten sind. Es ergibt sich nämlich folgende Verteilung:

Patropositive Ehen.

╫-Nachkommen:		7 + 32 = 39 ♂,	2 + 10 = 12 ♀;
+ bis ╫-	„	0 + 6 = 6 ♂,	1 + 4 = 5 ♀;
+-	„	23½ + 36½[1] = 60 ♂,	23½ + 34½ = 58 ♀;
μ bis +-	„	3 + 3 = 6 ♂,	8 + 2 = 10 ♀;
μ-	„	4 + 3 = 7 ♂,	5 + 1 = 6 ♀;
— bis μ-	„	1 + 2 = 3 ♂,	3 + 2 = 5 ♀;
—-	„	19 + 10 = 29 ♂,	16 + 16 = 32 ♀;
— bis =-	„	0 ♂,	0 ♀;
=-	„	3 + 3 = 6 ♂,	0 + 4 = 4 ♀;
alle Nachkommen:		60½ + 95½ = 156 ♂,	58½ + 73½ = 132 ♀.

Matropositive Ehen.

╫-Nachkommen:		12 + 18 = 30 ♂,	4 + 12 = 16 ♀;
+ bis ╫-	„	0 + 4 = 4 ♂,	0 + 3 = 3 ♀;
+-	„	24 + 10 = 34 ♂,	45 + 15 = 60 ♀;
μ bis +-	„	1 + 1 = 2 ♂,	0 + 2 = 2 ♀;
μ-	„	7 + 3 = 10 ♂,	9 + 4 = 13 ♀;
— bis μ-	„	2 + 0 = 2 ♂,	2 + 1 = 3 ♀;
—-	„	18 + 4 = 22 ♂,	18 + 4 = 22 ♀;
— bis =-	„	0 ♂,	0 ♀;
=-	„	0 + 5 = 5 ♂,	0 + 3 = 3 ♀;
alle Nachkommen:		64 + 45 = 109 ♂,	78 + 44 = 122 ♀.

In dieser Tabelle haben wir die Nachkommen aus den schwach divergenten Ehen von denjenigen aus stark divergenten gesondert; der erste Summand (z. B. 7) gibt die absolute Zahl der ersteren, der zweite (z. B. 32) die der letzteren an. Die erhebliche Abweichung dieser Zahlen von derjenigen auf Tab. I und Tab. III (Bd. 88, S. 279 u. 289) erklärt sich daraus, daſs erstens noch neue Fälle hinzugekommen sind (s. S. 273), und daſs wir zweitens jetzt die μ- bis +-Fälle und die —- bis μ-Fälle gesondert verrechnet haben, während sie damals halb zu den μ- und halb zu den +- bzw. —-Fällen hinzugezählt wurden (und analog die + bis ╫- und die — bis =-Fälle).

Zählt man die intermediären Nachkommen zusammen, so ergeben sich für die patropositiven Ehen 8 + 8 = 16 ♂ und 16 + 5 = 21 ♀, für die matropositiven 10 + 4 = 14 ♂ und 11 + 7 = 18 ♀. Die entsprechenden 12 Prozentzahlen lauten

[1] Die **sehr** spärlichen Fälle, in denen über das Geschlecht der Nachkommen nichts zu ermitteln war, haben wir mit ½ bei ♂ und bei ♀ verrechnet. Daher die obigen Bruchzahlen.

13[1] bzw. 8 bzw. 10; 27 bzw. 7 bzw. 16; 16 bzw. 9 bzw. 13; 14 bzw. 16 bzw. 15 %. Faſst man die männlichen und weiblichen Nachkommen zusammen, so erhält man 16 + 21 = 37 oder 13 % für die patropositiven und 14 + 18 = 32 oder 14 % für die matropositiven Ehen. Faſst man endlich die patro- und matropositiven Ehen zusammen, so ergeben sich 37 + 32 = 69 oder 13 % intermediäre Nachkommen. Für den Zea- und wohl auch für den Avenatypus ist dies offenbar viel zu wenig.

Zu demselben Ergebnis gelangt man auf Grund der S. 273 erwähnten, hier nur in einem kleinen Auszug veröffentlichten tabellarischen Zusammenstellungen. Diese zeigen, daſs unter 80 patropositiven Ehen sich überhaupt nur 14 dem Zeatypus und 21 dem Avenatypus einfügen. Überdies ist unter den 14 ersteren Fällen kein einziger ohne 1 oder sogar 2 Fragezeichen (vgl. S. 277). Unter den 21 letzteren Fällen befinden sich allerdings 8 ohne Fragezeichen, aber Fälle im Sinne von A ! (vgl. S. 278) fehlen auch hier vollständig. Die sehr spärlichen Fälle, die schlieſslich doch für die beiden Typen vielleicht übrig bleiben, könnten eventuell dahin gedeutet werden, daſs auf Grund rassenmäſsiger Unterschiede die Dominanz der positiven musikalischen Beanlagung nicht immer in gleich ausgeprägtem Maſse hervortritt. Unter den 78 matropositiven Ehen genügen nur 15 dem Zea- und 17 dem Avenatypus. Unter den 15 ersteren sind 10 mit zwei und 3 mit einem Fragezeichen versehen, nur zwei Fälle (Nr. 75 u. 368) sind mit Ausrufungszeichen vermerkt; unter den letzteren 17 Fällen sind 8 mit einem Fragezeichen[2], 2 (wiederum Nr. 75 u. 368) mit einem Ausrufungszeichen versehen, 7 gehören der Rubrik A (ohne Zeichen) an. Auch hier wird man bei den 9 nicht zweifelhaften Fällen vorzugsweise an Rassenmomente denken können. In der Tat hat eine nachträgliche Durchsicht ergeben, daſs unter den ohne Fragezeichen vermerkten Zea- und Avenafällen (patro- und matropositiven), für die verwertbare Angaben über die Rassenzugehörigkeit bzw. Stammes-

---

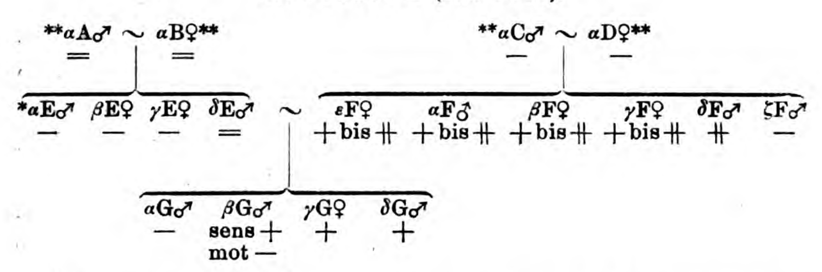
[1] Diese Zahl ergibt sich z. B. aus $\frac{8 \cdot 100}{60^1/_2}$.

[2] Wir erinnern daran, daſs wir bei dem Avenatypus eine Rubrik A mit 2 Fragezeichen nicht aufgestellt haben, vgl. S. 279.

zugehörigkeit vorliegen, die weit überwiegende Mehrzahl (7 unter 8) auf Schwaben oder Niedersachsen, also auf zwei relativ weniger musikalische Stämme hinweist.

Wir haben uns noch kurz die Frage vorzulegen, wie sich von diesem Gesichtspunkt aus, abgesehen von den intermediären Nachkommen, die partiell veranlagten Nachkommen (namentlich sensorische Begabung +, motorische —) verhalten. Es liegen uns 6 solcher Fälle aus diskordanten Ehen vor (Nr. 249, 368, 872, 903, 1040, 1050). Bemerkenswerterweise stammen sie sämtlich aus stärker divergenten Ehen, nämlich aus einer ╫ ~ —-Ehe, aus 2 — ~ ╫-und aus 3 = ~ +-Ehen. Bei der viel gröfseren Häufigkeit der schwach divergenten Ehen dürfte ein Zufall kaum anzunehmen sein. Auch das Überwiegen der matropositiven Ehen ist vielleicht nicht zufällig. In 3 Fällen lagen daneben auch μ-Nachkommen vor. Im übrigen verweisen wir auf die spätere spezielle Besprechung dieser Partialanlagen und geben hier nur eine Erbtafel:

Erbtafel 4 (Nr. **1050**).



Dieser erst während der Drucklegung uns zugegangene Fall ist auch deshalb bemerkenswert, weil er eine analoge Anomalie wie die S. 281 besprochenen Fälle Nr. 933 u. 35 zeigt.

Endlich heben wir noch hervor, dafs, nachdem wir den Pisumtypus in der S. 284 u. 287 besprochenen Weise erweitert haben, eine wirklich scharfe Grenze zwischen dem erweiterten Pisumtypus und dem Avenatypus wohl überhaupt kaum mehr gezogen werden kann.

II, 1 Dorset-Suffolktypus (vgl. S. 302). Es genügt zu bemerken, dafs unter 79 patropositiven Ehen 59 und unter 78 matropositiven 52 dem strengen Dorset-Suffolktypus absolut widersprechen (vgl. indes auch S. 297).

II, 2 Abraxastypus (S. 279 u. Bd. 88, S. 303). Aus unserer Tabelle ergibt sich, daſs unter den patropositiven Ehen nur eine einzige dem Abraxastypus direkt widerspricht; es ist dieselbe Ehe Nr. 933, die uns bereits oben (S. 281) als besonders auffällig begegnet und dort erörtert worden ist. Diese extreme Seltenheit eines direkten Widerspruches erklärt sich offenbar daraus, daſs, wie auch die Nachkommen beschaffen sein mögen, ohne oder mit zweckmäſsig gewählten Ergänzungen sich der Abraxastypus stets herstellen läſst (wofern nicht wie im Fall 933 die Groſseltern väterlicherseits negativ konkordant sind). Sind z. B. nur +-Nachkommen vorhanden, so liegt der Unterfall α des Abraxastypus (Bd. 88, S. 305) vor; sind +- und —-Nachkommen gemischt, so ergibt sich der Unterfall β eventuell mit Hilfe von Ergänzungen (z. B. von weiblichen —-Nachkommen, wenn nur weibliche +-Nachkommen neben männlichen +- und —-Nachkommen vorhanden sind); liegen endlich nur —-Nachkommen vor, so kann auch in diesem ungünstigsten Fall doch der Abraxastypus, Unterfall β, hergestellt werden, indem sowohl männliche als weibliche +-Nachkommen ergänzt werden. Man darf also in dem fast gänzlichen Fehlen solcher Widersprüche keine Bestätigung des Abraxastypus erblicken. Im übrigen bemerken wir, daſs ja α! in 15 Ehen = 19 %, ja α in 7 = 9 %, ja α? in 10 = 13 %, ja α?? in 4 = 5 %; ja β! in 2 = 3 %, ja β in 11 = 14 %, ja β? in 17 = 21 %, ja β?? in 13 = 16 % zu verzeichnen war. Einen weiteren Schluſs gestatten diese Zahlen nicht. Hingegen ergibt sich aus den **matro**positiven Ehen mit aller Bestimmtheit, daſs der Abraxastypus ausgeschlossen ist. Es fanden sich nämlich 60 Ehen unter 78, die mit ihm absolut unverträglich sind (nein δ in 10, nein ε in 36, nein $\delta\varepsilon$ in 14 Ehen).[1]

II, 3 Drosophilatypus (S. 280 u. Bd. 88, S. 306). Mutatis mutandis liegen hier dieselben Verhältnisse vor; nur sind es hier die matropositiven Ehen, die aus analogen Gründen sich durchweg dem Typus einfügen (ja α! in 17 Ehen = 22 %,

---

[1] Das starke Überwiegen von nein ε gegenüber nein δ erklärt sich daraus, daſs ganz im allgemeinen negative musikalische Beanlagung bei dem männlichen Geschlecht seltener ist und daher der Fall δ (Bd. 88, S. 305) seltener zustande kommt.

ja α in 7 = 9%, ja α? in 14 = 18%, ja α?? in 5 = 7%; ja β! in 3 = 4%, ja β in 9 = 12%, ja β? in 13 = 17%, ja β?? in 10 = 13%; dazu 1 Fall nach Analogie von Nr. 933), während unter den patropositiven nicht weniger als 65 unter 79 mit dem Drosophilatypus absolut unverträglich sind (nein δ in 11, nein ε in 42, nein δε in 12 Ehen). Also ist auch der Drosophilatypus abzulehnen.

Wenn damit nun auch der Abraxas- und der Drosophilatypus in Wegfall kommen, so ist damit natürlich doch noch nicht die Mitwirkung eines Faktors im Sinne der Geschlechtsabhängigkeit[1] gänzlich ausgeschlossen. Für eine solche Mitwirkung sprechen vielmehr die Bd. 88, S. 291 bereits mitgeteilten Sätze (vgl. auch S. 287 f.). Um in dieser Beziehung eine weitere Aufklärung zu erlangen, haben wir alle Fälle (einschliefslich der später hinzugekommenen) in folgender Weise zusammengestellt:

Tabelle VII.

Männliche Nachkommen (zusammen 264).

Patropositive Ehen.			Matropositive Ehen.		
+∼—-Ehen:	⧺-Söhne	6 = **10%**	—∼+-Ehen:	⧺-Söhne	12 = **18%**
„	+- „	23½ = **39%**	„	+- „	25 = **38%**
„	⧺-u. +- „	29½ = **50%**	„	⧺-u. +- „	37 = **56%**
⧺∼—-Ehen:	⧺- „	27 = **45%**	—∼⧺-Ehen:	⧺- „	13 = **46%**
„	+- „	25½ = **42%**	„	+- „	8 = **29%**
„	⧺-u. +- „	52½ = **87%**	„	⧺-u. +- „	21 = **75%**
+∼=-Ehen:	⧺- „	2 = [**20%**]	=∼+-Ehen:	⧺- „	4 = [**36%**]
„	+- „	3 = [**30%**]	„	+- „	3 = [**27%**]
„	⧺-u. +- „	5 = [**50%**]	„	⧺-u. +- „	7 = [**64%**]
⧺∼=-Ehen:	⧺- „	3 = [**13%**]	=∼⧺-Ehen:	⧺- „	1 = [**17%**]
„	+- „	12 = [**52%**]	„	+- „	4 = [**67%**]
„	⧺-u. +- „	15 = [**65%**]	„	⧺-u. +- „	5 = [**83%**]

Die Gesamtzahl der Söhne beträgt (einschliefslich der intermediären und negativen Nachkommen) in den 35 +∼—-Ehen 59½, in den 47 —∼-Ehen 66, in den 32 ⧺∼—-Ehen 60½, in den 16 —∼⧺-Ehen 28, in den 5 +∼=-Ehen 10, in den 10 =∼+-Ehen 11, in den 7 ⧺∼=-Ehen 23, in den 4 =∼⧺-Ehen 6.

---

[1] Etwa in der Fassung von LITTLE, Amer. Naturalist 1920.

Weibliche Nachkommen (zusammen 253).

Patropositive Ehen.				Matropositive Ehen.			
+~—-Ehen:	⧺-Töchter	3	= 5%	—~+-Ehen:	⧺-Töchter	4	= 5%
„	+- „	$24^{1}/_{2}$	= 40%	„	+- „	42	= 56%
„	⧺-u.+- „	$27^{1}/_{2}$	= 45%	„	⧺-u.+- „	46	= 61%
⧺~—-Ehen:	⧺- „	3	= 8%	—~⧺-Ehen:	⧺- „	10	= 37%
„	+- „	23	= 58%	„	+- „	13	= 48%
„	⧺-u.+- „	26	= 65%	„	⧺-u.+- „	23	= 85%
+~=-Ehen:	⧺- „	0	= [0%]	=~+-Ehen:	⧺- „	1	=[13%]
„	+- „	5	=[56%]	„	+- „	2	=[25%]
„	⧺-u.+- „	5	=[56%]	„	⧺-u.+- „	3	=[38%]
⧺~=-Ehen:	⧺- „	6	=[23%]	=~⧺-Ehen:	⧺- „	1	=[14%]
„	+- „	$13^{1}/_{2}$	=[51%]	„	+- „	2	=[29%]
„	⧺-u.+- „	$19^{1}/_{2}$	=[74%]	„	⧺-u.+- „	3	=[43%]

Die Gesamtzahl der Töchter beträgt in derselben Reihenfolge wie oben $60^{1}/_{2}$ bzw. 75 bzw. 40 bzw. 27 bzw. 9 bzw. 8 bzw. $26^{1}/_{2}$ bzw. 7. Hieraus ergibt sich als Gesamtzahl der Nachkommen[1] aus patropositiven Ehen 153 ♂ und 136 ♀, aus matropositiven 111 ♂ und 117 ♀.

In dieser Tabelle sind die + bis ⧺-Fälle sowohl bei den Eltern wie bei den Nachkommen den +-Fällen, die — bis =-Fälle (bei den Eltern) den —-Fällen zugerechnet. Alle in der Tabelle angegebenen Zahlen sind absolut, nur die hinter dem Gleichheitszeichen verzeichneten Zahlen sind Prozentziffern. Die Prozentziffern einzelner Ehegruppen haben wir wegen der geringen Zahl der Ehen bzw. Nachkommen in eckige Klammern gesetzt. Die äufserst spärlichen Fälle, in denen das Geschlecht eines Nachkommen nicht bekannt war, sind bei den beiden Geschlechtern mit je $^{1}/_{2}$ verrechnet.

Wir glauben, dafs aus dieser Zusammenstellung sich zwei Hauptfolgerungen mit grofser Wahrscheinlichkeit ergeben:

1. männliche Individuen sind für musikalische Belastung (vgl. S. 287) im allgemeinen etwas empfänglicher;

2. musikalische Belastung von seiten der Mütter ist im allgemeinen wohl etwas wirksamer.

Es scheint uns dies aus folgenden Tatsachen hervorzugehen:

Ad Satz 1. Die ⧺-Söhne sind mit 10% bei den patropositiven +~—-Ehen und mit 18% bei den matropositiven —~+-Ehen verzeichnet, während für die ⧺-Töchter die

[1] Mit Ausschlufs der Null-Individuen.

selben Zahlen nur 5 % und 5 % betragen. Analoge gegensätzliche Verhältnisse zwischen den Prozentzahlen der Söhne und Töchter ergeben sich auch für die meisten übrigen Ehegruppen; nur für die ++ ∼ =-Ehen kehrt sich das Verhältnis bei den patropositiven Ehen um (13 % : 23 %), doch ist in Anbetracht der kleinen Zahl der Fälle hierauf wohl kein Gewicht zu legen.

Etwas komplizierter gestaltet sich die Sachlage bei den +-Nachkommen. In den patropositiven + ∼ —-Ehen scheint ein Gleichgewicht zwischen Söhnen und Töchtern zu bestehen (je c. 40 %). Geht man nun zu den ++ ∼ —-Ehen über, läſst man also den Plus-Einfluſs zunehmen (und zwar speziell, da es sich um patropositive Ehen handelt, von väterlicher Seite), so ergeben sich 42 % für die Söhne und 58 % für die Töchter. Wie ist dies unserem ersten Satz scheinbar widersprechende Verhalten zu erklären? Wir meinen, daſs die Verstärkung der positiven Belastung bei den Söhnen vor allem zu einem starken Überwandern in die ++-Klasse geführt hat (nunmehr 45 % ++-Söhne statt 10 %), während bei den Töchtern die ++-Fälle nur von 5 auf 8 % gestiegen sind und der Einfluſs der stärkeren positiven Belastung sich also fast nur in einer numerischen Zunahme der +-Fälle äuſsert (von 40 auf 58 %). In der Gesamtzahl der ++- **und** +-Nachkommen bleiben die Söhne dabei doch im Übergewicht (87 % ♂ gegen 65 % ♀). Ein von Satz 1 abweichendes Verhalten wird also nur dadurch vorgetäuscht, daſs die positive väterliche Belastung den Söhnen noch mehr in intensiver (++ statt +) als in extensiver (Vermehrung der Zahl der +-begabten Nachkommen) Richtung zugute kommt. In den matropositiven — ∼ +-Ehen scheint sogar ein Übergewicht der Töchter gegenüber den Söhnen zu bestehen (56 gegen 38 %). Geht man analog wie oben auch hier zu den — ∼ ++-Ehen über, so ergeben sich nur 29 % für die Söhne gegenüber 48 % für die Töchter. Wir möchten dies im Einklang mit der soeben für die patropositiven Ehen gegebenen hypothetischen Erklärung dahin auslegen, daſs bei dem männlichen Geschlecht eine groſse Zahl der positiv gerichteten Fälle von der ++-Klasse absorbiert worden ist, so daſs die +-Klasse relativ schwach vertreten ist. Wir verkennen allerdings die Schwierigkeit

nicht, die darin liegt, daſs sich auch bei einer Zusammenrechnung der +- und ++-Fälle für die Töchter ein nicht unerhebliches Übergewicht ergibt (85 % gegen 75 %). Wir halten es für möglich, durch die folgende Hilfshypothese diesen Tatbestand aufzuklären: man müſste etwa annehmen, daſs die mütterliche Belastung, die nach Satz 2 im allgemeinen etwas wirksamer ist als die väterliche, zugleich im Sinne einer gleichgeschlechtlichen Vererbung die Töchter etwas vor den Söhnen bevorzugt (Satz 3)[1]; eine analoge Bevorzugung der Söhne von seiten der väterlichen Belastung ist fraglich. Es kommt daher in den matropositiven Ehen zu einem Konflikt zwischen dem Moment des Satzes 1 und demjenigen des Satzes 3, d. h. zwischen der gröſseren Empfänglichkeit der (heterozygoten) Söhne und dem Übergewicht des Einflusses der mütterlichen Belastung auf die Töchter. So würde sich erklären, daſs in den matropos. —∼+-Ehen den 61 % ++- u. +-Töchtern 56 % ++- u. +-Söhne gegenüberstehen (und ebenso in den matropositiven —∼++-Ehen[2] 85 : 75 %), während in den analogen patropositiven Ehen das umgekehrte Verhältnis besteht. Man hätte also anzunehmen, daſs in den matropos. Ehen sogar das Moment Nr. 3 etwas die Oberhand über das Moment Nr. 1 gewonnen hat (im Sinne einer Überkompensation). Generell möchten wir bemerken, daſs überhaupt zur Erklärung der offenbar äuſserst verwickelten Verhältnisse das Zusammenspiel mehrerer vielfach sich entgegenwirkender Faktoren gar nicht zu entbehren ist. Dabei lassen wir vorläufig dahingestellt, ob vielleicht das Moment Nr. 1 mehr für die eine, das Moment Nr. 3 mehr für die andere Komponente der musikalischen Veranlagung gilt (Beziehungen zur sog. Polymeriehypothese?), und ob auch Rassenmomente, auf die wir schon wiederholt hingewiesen haben, beteiligt sind. Nur das heben wir noch

[1] Es wird sich später erweisen, daſs es im Hinblick auf die Verhältnisse bei den pos. konkordanten Ehen wohl vorzuziehen ist, zu sagen, daſs die Söhne für die negative Belastung von seiten des Vaters empfänglicher sind als die Töchter. Auch betonen wir nochmals, daſs sich Satz 3 auf die +-Nachkommen beschränkt und nicht auch für die ++-Nachkommen gilt. Vgl. auch S. 299.

[2] Die übrigen Ehegruppen lassen wir wegen ihrer geringen Zahl unberücksichtigt.

hervor, dafs sich auch bei einer Berechnung der Prozentzahl der männlichen und der weiblichen ⧺- und +-Nachkommen auf die Gesamtzahl der ⧺- und +-Nachkommen innerhalb derselben Ehegruppe dasselbe Resultat ergibt: in den matropositiven —∼+-Ehen 45 % ♂ zu 55 % ♀ (matropositive —∼⧺-Ehen 48 % ♂ zu 52 % ♀).

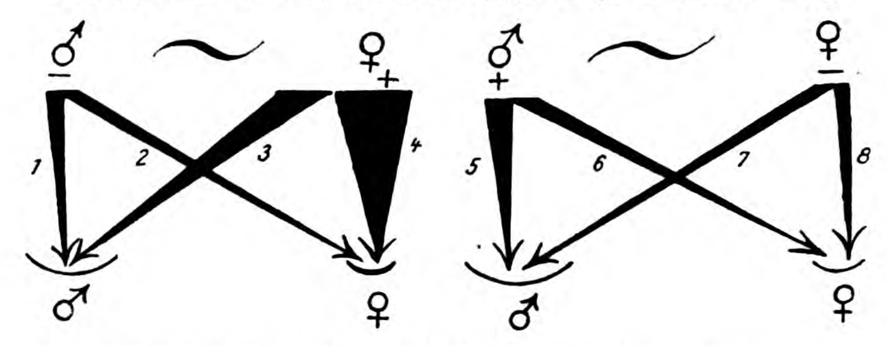
Mit unserer letzten Annahme nähern wir uns also doch in einem gewissen Sinne einem abgeschwächten Dorset-Suffolk-Typus (vgl. S. 291). Immerhin bleibt der sehr wesentliche Unterschied, dafs bei diesem — wenigstens in seiner strengen Ausprägung — eine kreuzgeschlechtliche Vererbung vollständig fehlt. Eine gewisse Analogie bietet auch die Vererbung bei der Hämophilie, indes liegen auch bei dieser die Verhältnisse insofern abweichend, als Konduktoren, d. h. Träger des bezüglichen Merkmals in latentem Zustand eine grofse Rolle spielen.

Ad Satz 2. Zählt man alle positiven Söhne und Töchter in den +∼—-Ehen zusammen und vergleicht sie mit der Gesamtzahl der positiven Söhne und Töchter in den —∼+-Ehen, so erhält man für erstere Ehen 48 %, für letztere 59 %. In diesen Ehengruppen trifft also unser Satz 2 zu. Ein gewisser Zweifel erscheint aber doch wohl am Platz, da der analoge Vergleich für die ⧺∼—- und —∼⧺-Ehen 78 bzw. 80 %, für die +∼=- und =∼+-Ehen 53 bzw. 53 % und für die ⧺∼=- und =∼⧺-Ehen sogar umgekehrt 70 und 62 % ergibt. Dabei mufs allerdings betont werden, dafs auf die letzteren 4 Ziffern im Hinblick auf die kleinen absoluten Zahlen gar kein Gewicht gelegt werden kann.

Theoretisch und zugleich symbolisch könnte man sich die beiden Hauptsätze Nr. 1 und 2 und den jetzt noch hinzugefügten Satz Nr. 3 etwa folgendermafsen veranschaulichen (siehe umstehende Figuren). Wir sind dabei gezwungen, die Reihenfolge der Besprechung im Interesse der Verständlichkeit abzuändern. Die Gameten, die bei einer **matro**positiven Ehe von der positiv veranlagten Mutter gebildet werden, können symbolisch ausgedrückt werden durch mD, mR, wD, wR (bei homozygoten Müttern nur durch mD und wD), wobei m bzw. w das männliche bzw. weibliche Geschlecht bezeichnen.[1] Für die positiven Nachkommen kommen die Gameten mR und wR nicht in Betracht, da ja väterlicherseits (Ehe

[1] Über die Annahme von Heterozygotie nur eines der beiden Geschlechter in bezug auf die Geschlechtsgene s. unten.

matropositiv, also Vater negativ veranlagt = RR!) nur R-Gameten geliefert werden. Zur Erklärung zunächst unseres Satzes 2 wäre anzunehmen, daſs das D in diesen *metrogenen* (d. h. von der Mutter



stammenden) Gameten mD und wD bezüglich der Hervorbringung positiver Nachkommen etwas wirksamer ist als das analoge D in den *patrogenen* Gameten patropositiver Ehen. Vom Standpunkt einiger neuerer Vererbungstheorien könnte man von einer stärkeren „Vererbungskraft“ oder „Valenz“[1] des metrogenen D sprechen (symbolisch etwa: D_{mu} stärker als D_{va}). Im Hinblick auf Satz 1, der eine geringere Empfänglichkeit des weiblichen Geschlechts für positive musikalische Veranlagung behauptet, glauben wir auch an folgende Deutung denken zu können: wenn bei dem weniger empfänglichen weiblichen Geschlecht trotz dieser geringeren Empfänglichkeit sich doch positive Veranlagung entwickelt, so kann man sich denken, daſs diese besonders vererbungskräftig sein muſs. Die Frage, auf welchem Weg ein solches besonders vererbungskräftiges D bei der einzelnen Mutter zustande kommt (z. B. auf Grund akkumulierter Vererbung), läſst sich auf Grund unseres Materials noch nicht beantworten. In unseren beiden schematischen Figuren kommt der Satz 2 und die jetzt gegebene theoretische Erläuterung dadurch zum Ausdruck, daſs die Pfeile 3 und 4 kräftiger als 5 und 6 gezeichnet sind (im Interesse der Deutlichkeit stark übertrieben). — Den Satz 3 kann man dahin deuten, daſs bei der Gametenbildung positiver Mütter die Kombination wD (also symbolisch wD_{mu}) häufiger, vielleicht auch enger ist als die Kombination mD (mD_{mu}). Dies wird zur Folge haben, daſs *ceteris paribus* die mütterliche Belastung etwas häufiger auf die Töchter als auf die Söhne übergeht. Während also nach Satz 2 D_{mu} gröſsere *Vererbungskraft*[2] als D_{va} hat, ist nach Satz 3 die *Attraktion* zwischen D_{mu} und

[1] Wir brauchen hier den Terminus „Valenz“ und „Vererbungskraft“ im ähnlichen Sinne wie Plate, Vererbungslehre, S. 73. Mit dem Goldschmidtschen spezielleren Valenzbegriff fällt der unsrige nicht zusammen.

[2] Diese gröſsere Vererbungskraft könnte entweder daraus erklärt werden, daſs aus irgendeinem Grund die Zygoten D_{mu} R_{va} (D also im Ei, R im Sperma gelegen) infolge einer Art von selektiver Befruchtung

w etwas gröſser als zwischen D_{mu} und m, oder mit anderen Worten: während Satz 2 sich nicht auf die Gametenbildung bezieht, sondern auf die Provenienz des D bei der Zygotenbildung der positiven (also bei unseren diskordanten Ehen selbstverständlich heterozygoten) Nachkommen, kommen bei Satz 3 selektive Vorgänge bei der Gametenbildung im Sinne einer Art Geschlechtsbedingtheit[1] in Betracht. In der Figur ist daher Pfeil 4 dicker als Pfeil 3 gezeichnet. Was endlich Satz 1 betrifft, so geht die einfachste Annahme dahin, daſs die gröſsere Empfänglichkeit des männlichen Geschlechts für D im wesentlichen darauf beruht, daſs die Keimanlage der männlichen Nachkommen für die phänotypische Entfaltung einer stärkeren musikalischen Veranlagung günstigere Bedingungen bietet; es würde sich dann geradezu bei der ++ = -Beanlagung um eine Art sekundären Geschlechtscharakters (also wohl epigenetische Bindung) handeln. Der Terminus „Empfänglichkeit", den wir zunächst S. 296 u. Bd. 88, S. 287 gebraucht haben, um den Tatbestand kurz zu bezeichnen, wird von dem jetzt gewonnenen Standpunkt aus wohl besser durch den Terminus **Entfaltungsfähigkeit** ersetzt. Damit würde auch der schon hervorgehobene anscheinende Gegensatz zwischen Satz 1 und 3 einigermaſsen aufgeklärt. Wir geben aber sehr gern zu, daſs diese Fragen in vielen Beziehungen noch weiterer tatsächlicher und theoretischer Aufklärung bedürfen.

Es bleibt nur übrig noch kurz die vier letzten Kolumnen unserer Tabellen V und VI zu erörtern. Wir erwähnen nur folgendes:

1. In der viertletzten Kolumne (allgemeines Übergewicht positiver Nachkommen) finden sich in den patropositiven Ehen 29 nein auf 44 ja, in den matropositiven 21 nein auf 50 ja. Hieraus geht hervor, daſs doch relativ oft das Übergewicht der positiven Nachkommen nicht deutlich ausgesprochen ist, und daſs dies unerwartete Verhältnis bei den patropositiven Ehen in stärkerem Maſse auffällt. Die Erklärung liegt auch hier wohl in der gröſseren Wirksamkeit der mütter-

---

häufiger gebildet werden als die Zygoten D_{va} R_{mu}, oder aber daſs D_{mu} stärker über R_{va} dominiert als D_{va} über R_{mu}, so daſs die Zahl der intermediären Nachkommen gegenüber den rein positiven heruntergedrückt wird (eventuell also auch stärkeres Hervortreten des reinen Pisumtypus, vgl. S. 285 ff.).

[1] Nachdem wir früher sowohl den Abraxas- wie den Drosophilatypus haben ablehnen müssen, kann das obige Teilergebnis nicht zur Entscheidung der Frage einer etwaigen geschlechtlichen Heterozygotie des männlichen oder weiblichen Geschlechts bei dem Menschen herangezogen werden.

lichen positiven Belastung (vgl. S. 294 f.). Je gröfser die Divergenz der elterlichen Belastung ist, um so häufiger scheint aufserdem das Ja über das Nein zu überwiegen.

2. In der drittletzten Kolumne ergibt sich in den patropositiven Ehen kein nennenswerter Unterschied zwischen den männlichen und weiblichen Nachkommen, während in den matropositiven Ehen die Töchter ziemlich stark überwiegen. Es steht dies im Einklang mit der S. 296 als Satz 3 aufgestellten Hilfshypothese.

3. In der vorletzten Kolumne zeigt sich bei den matropositiven Ehen ein viel stärkeres Übergewicht der positiven Söhne über die negativen als bei den patropositiven Ehen, was wiederum mit Satz 2 auf S. 294 übereinstimmt.

4. In der letzten Kolumne ergibt sich ein ähnliches Verhalten.

Im Hinblick auf den schwankenden Charakter des Begriffs „Übergewicht", um den es sich in allen diesen Kolumnen handelt, verzichten wir auf eine genauere Mitteilung und Besprechung der Zahlen.

Zusatz 1. Wir haben zur eventuellen Nachprüfung aller dieser Ergebnisse auch zahlreiche Erbtafeln von hervorragenden männlichen und weiblichen Komponisten bzw. Virtuosen durchforscht, namentlich im Hinblick auf die Behauptung von P. Moebius,[1] dafs die Vererbung der künstlerischen Beanlagung vom Vater ausgehe und der mütterliche Einflufs nur von untergeordneter Bedeutung sei. Vorläufig kommen für uns nur die diskordanten Ehen in Betracht, und diese sind in Komponisten- und Virtuosenfamilien aus begreiflichen Gründen anscheinend aufserordentlich selten.[2] Eine statistische Verwendung ist deshalb ganz ausgeschlossen. Aufserdem sei schon jetzt ausdrücklich betont, dafs Kompositionsbegabung selbstverständlich nicht schlechthin mit musikalischer Begabung identisch ist; wir kommen hierauf später zurück.

Zusatz 2. Wie S. 273 u. 278 schon angekündigt, wollen

---

[1] Über Kunst und Künstler, Leipzig 1901, S. 64 ff.

[2] Vgl. Osw. Feis, Studien über die Genealogie und Psychologie der Musiker, Wiesbaden 1910, z. B. S. 13.

wir kurz auch das Verhalten der Nachkommen in „fraglich diskordanten“ Ehen besprechen, d. h. denjenigen, in denen einem — oder = des einen Elters ein μ bis $+$ des anderen gegenübersteht und vice versa. Leider stehen uns nur 22 hierher gehörige patropositive und 11 matropositive Ehen zur Verfügung. In Anbetracht dieser geringen Zahl beschränken wir uns darauf, hervorzuheben, daſs die intermediären Nachkommen in diesen Ehen im ganzen wohl etwas stärker hervortreten, was sich mit unseren oben entwickelten theoretischen Anschauungen offenbar ohne Schwierigkeit vereinigen läſst. — Im Hinblick auf die Bemerkungen S. 277 ff. haben wir ferner nochmals die Anwendbarkeit des Zeatypus in eben diesen Ehen untersucht. Nach Theorie und Erfahrung würde den patropositiven Ehen pos. $\sim$ — bis μ und μ bis $+ \sim$ neg. bei Annahme des Zeatypus die Formel entsprechen $DD \sim \widehat{DR}$ bzw. $\widehat{DR} \sim RR$. Im ersteren Fall würden neben intermediären Nachkommen nur positive, im letzteren neben intermediären nur negative auftreten dürfen (Zygoten im ersteren Fall DD und $\widehat{DR}$, im letzteren $\widehat{DR}$ und RR). Tatsächlich trifft dies durchaus nicht zu, indem nicht weniger als 8 unter 22 patropositiven Ehen hiermit in Widerspruch stehen. Ähnliches gilt für die matropositiven Ehen. Hier würden den Ehen neg. $\sim \mu$ bis $+$ und — bis $\mu \sim +$ die Zeaformeln entsprechen $RR \sim \widehat{DR}$ bzw. $\widehat{DR} \sim DD$, und es dürften im ersteren Fall neben intermediären Nachkommen nur negative, im letzteren neben intermediären nur positive vorkommen. Tatsächlich finden sich wiederum 4 widersprechende Ehen (unter 11). Sogar unzulässige =- und ++-Nachkommen finden sich gelegentlich. Durch diese hohen Ziffern sehen wir erneut bestätigt, daſs der reine Zeatypus für die musikalische Beanlagung schwerlich in Betracht kommt.

2. *Deszendenz positiv-konkordanter Ehen.*

In analoger Weise behandeln wir die Fälle der doppelseitig-positiven oder, wie wir S. 273 festgesetzt haben, positiv-konkordanten Gruppen, nämlich der $\left\{{++ \atop ++}\right.$-, $\left\{{╪ \atop +}\right.$-, $\left\{{+ \atop ++}\right.$- und $\left\{{+ \atop +}\right.$-Gruppe (künftig von uns als Untergruppen bezeichnet)

und stellen auch hier die Ergebnisse in Tabellen zusammen. Eine Trennung der A- und B-Fälle erscheint uns hier nicht erforderlich, weil sich bei der Durchsicht der Ergebnisse keine erheblichen Unterschiede herausgestellt haben.

Die Tabelle VIII a und b gibt die Zahl der ⧺-, +-, μ-, —-, =- und 0-Fälle für die $\left\{{⧺ \atop ⧺}\right.$-Gruppe in den 6 ersten und für die $\left\{{⧺ \atop +}\right.$-Gruppe in den 6 letzten Hauptspalten. Innerhalb jeder Hauptspalte sind unter m und w die männlichen und weiblichen Individuen gesondert. Die Tabelle VIII c und d gibt die analogen Zahlen für die $\left\{{+ \atop ⧺}\right.$- und $\left\{{+ \atop +}\right.$-Gruppe.

Zum Verständnis der Tabelle bemerken wir folgendes:

In der Horizontalreihe *a* ist in beiden Tabellen die absolute Zahl der Nachkommen (Kinder) einer bestimmten Begabungsklasse (⧺, +, μ, —, =, 0) für jede Ehegruppe $\left(\left\{{⧺ \atop ⧺}\right., \left\{{⧺ \atop +}\right., \left\{{+ \atop ⧺}\right., \left\{{+ \atop +}\right.\right)$ angegeben. Es bedeutet also die Zahl 28½, daſs 28½ männliche Kinder in den $\left\{{⧺ \atop ⧺}\right.$-Ehen eine ⧺-Veranlagung aufweisen. Wir drücken dies durch das Symbol $^{⧺⧺}m_{⧺}$ aus. Der Index links oben gibt also die Veranlagung der Eltern, der Index rechts unten die Veranlagung der Kinder, d. h. die Begabungsklasse an. Analog würde z. B. die Zahl 18 in der 2. Spalte der 1. Reihe der Tabelle VIII b bedeuten, daſs 18 weibliche Kinder in den $\left\{{⧺ \atop +}\right.$-Ehen eine ⧺-Veranlagung zeigen; das entsprechende Symbol lautet $^{⧺+}w_{⧺}$. Allgemein kann das Symbol $^{her}m_{anl}$ bzw. $^{her}w_{anl}$ verwendet werden (vgl. 1. Spalte).

Zu den halben Zahlen sind wir, wie immer, dadurch gelangt, daſs wir bei Fällen, die auf der Grenze zweier Begabungsklassen stehen, den Fall halb zu der einen, halb zu der anderen Klasse gerechnet haben. Ein Fall z. B., der auf der Grenze von μ und — steht, ist mit ½ in der μ-Spalte und mit ½ in der —-Spalte verrechnet.

Tabelle VIIIa und b.

Deszendenz der positiv-konkordanten Ehen, getrennt nach Gruppen.

Veranlagung der Eltern	a) Eltern {⧺ ⧺}												b) Eltern {⧺ +}											
Veranlagung der Kinder	⧺		+		μ		—		=		0		⧺		+		μ		—		=		0	
Geschlecht der Kinder	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w
α) $^{her}m_{anl}$ bzw. $^{her}w_{anl}$	28½	25½	8½	6½	1	3½	1	½	0	1	1	1	25½	18	29½	20	2	5½	2	3½	0	1	6	2
β) $\frac{^{her}m_{anl}\cdot 100}{^{her}m}$	71	67	21	17	3	9	3	1	0	3	3	3	39	36	45	40	3	11	3	7	0	2	9	4
bzw. $\frac{^{her}w_{anl}\cdot 100}{^{her}w}$	(73)	(69)	(22)	(18)	(3)	(9)	(3)	(1)	(0)	(3)			(43)	(38)	(50)	(42)	(3)	(11)	(3)	(7)	(0)	(2)		
γ) $\frac{\beta_m}{\beta_m+\beta_w}$[1]	51	49	55	45	25	75	75	25	0	100	50	50	52	48	53	47	21	79	30	70	0	100	69	31
bzw. $\frac{\beta_w}{\beta_m+\beta_w}$	(51)	(49)	(55)	(45)	(25)	(75)	(75)	(25)	(0)	(100)			(53)	(47)	(54)	(46)	(21)	(79)	(30)	(70)	(0)	(100)		

a) $\Sigma m = 40$, ohne Nullfälle 39; $\Sigma w = 38$, ohne Nullfälle 37

b) $\Sigma m = 65$, ohne Nullfälle 59; $\Sigma w = 50$, ohne Nullfälle 48

[1] β_m bedeutet $\frac{^{her}m_{anl}\cdot 100}{^{her}m}$ und β_w analog $\frac{^{her}w_{anl}\cdot 100}{^{her}w}$.

Tabelle VIII c und d.

Deszendenz der positiv konkordanten Ehen, getrennt nach Gruppen.
(Fortsetzung.)

Veranlagung der Eltern	c) Eltern $\left\{\begin{matrix}+\\ ⧺\end{matrix}\right.$												d) Eltern $\left\{\begin{matrix}+\\ +\end{matrix}\right.$											
Veranlagung der Kinder	⧺		+		μ		−		=		0		⧺		+		μ		−		=		0	
Geschlecht der Kinder	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w
α) $^{her}m_{anl}$ bzw. $^{her}w_{anl}$	23	12½	7	13½	2	3½	2	3½	0	2	4	4	17	27	45	33½	5½	3	7½	3½	2	2	14	6
β) $\frac{^{her}m_{anl}\cdot 100}{^{her}m}$	61	32	18	35	5	9	5	9	0	5	11	10	19	36	49	45	6	4	8	5	2	3	15	8
bzw. $\frac{^{her}w_{anl}\cdot 100}{^{her}w}$	(68)	(36)	(21)	(39)	(6)	(10)	(6)	(10)	(0)	(6)			(22)	(39)	(58)	(49)	(7)	(4)	(10)	(5)	(3)	(3)		
γ) $\frac{\beta_m}{\beta_m+\beta_w}$ [1]	66	34	34	66	36	64	36	64	0	100	50	50	35	65	52	48	60	40	62	38	40	60	65	35
bzw. $\frac{\beta_w}{\beta_m+\beta_w}$	(65)	(35)	(35)	(65)	(38)	(63)	(38)	(63)	(0)	(100)			(36)	(64)	(54)	(46)	(64)	(36)	(67)	(33)	(50)	(50)		

c): $\Sigma m = 38$, ohne Nullfälle 34
$\Sigma w = 39$, ohne Nullfälle 35

d): $\Sigma m = 91$, ohne Nullfälle 77
$\Sigma w = 75$, ohne Nullfälle 69

[1] β_m bedeutet auch hier wieder $\frac{^{her}m_{anl}\cdot 100}{^{her}m}$ und β_w analog $\frac{^{her}w_{anl}\cdot 100}{^{her}w}$. Vgl. S. 302.

In der Horizontalreihe β findet man in der analogen Weise angeordnet den Prozentsatz der ‡-, +-, μ-, —- und =-Nachkommen, sowohl der männlichen wie der weiblichen, berechnet auf die Gesamtzahl der männlichen bzw. der weiblichen Nachkommen in der betreffenden Ehegruppe. So ergibt sich z. B. die Zahl 71% in der 1. Spalte der Reihe β auf Tafel VIIIa aus $\frac{28\frac{1}{2}\cdot 100}{28\frac{1}{2}+8\frac{1}{2}+1+1+0+1} = \frac{28\frac{1}{2}\cdot 100}{40}$. Die hierbei im Nenner erscheinenden Gesamtzahlen (z. B. 40) sind zur Bequemlichkeit des Lesers unterhalb jeder Tabelle ausdrücklich verzeichnet (unter Σm und Σw).

Zur weiteren Erläuterung dient noch folgendes. Das Symbol ${}^{\mathrm{her}}\mathrm{m}_{\mathrm{anl}}$ bzw. ${}^{\mathrm{her}}\mathrm{w}_{\mathrm{anl}}$ ohne jedes Vorzeichen [1] (!) würde hiernach die Gesamtzahl der Kinder aller Begabungsklassen innerhalb aller Erblichkeitsgruppen bedeuten. Dagegen würde, wenn links oben an Stelle von her im allgemeinen Symbol (S. 302) ein Vorzeichen steht, damit die Gesamtzahl der Kinder aller Begabungsklassen innerhalb einer Erblichkeitsgruppe, nämlich der durch das Vorzeichen angegebenen, bezeichnet. Andererseits würde, wenn rechts unten an Stelle von anl ein Vorzeichen steht, damit die Gesamtzahl der Kinder einer Begabungsklasse innerhalb aller Erblichkeitsgruppen bezeichnet sein. Es wäre also z. B.

$$\begin{aligned} \mathrm{m} &= (28\tfrac{1}{2}+8\tfrac{1}{2}+1+1+0+1) + (25\tfrac{1}{2}+29\tfrac{1}{2}+2+2+0+6) \\ &\quad +(23+7+2+2+0+4)+(17+45+5\tfrac{1}{2}+7\tfrac{1}{2}+2+14) \\ {}^{\#}\mathrm{m} &= 28\tfrac{1}{2}+8\tfrac{1}{2}+1+1+0+1 \\ \text{und } \mathrm{m}_{\#} &= 28\tfrac{1}{2}+25\tfrac{1}{2}+23+17. \end{aligned}$$

Es steht selbstverständlich nichts im Weg, wenn kein Vorzeichen eingesetzt ist, her bzw. anl ganz wegzulassen, wie wir dies im folgenden öfters tun werden.

Um dem Einwand gerecht zu werden, daſs die auffällige Ungleichmäſsigkeit in der Verteilung der Nullfälle auf die beiden Geschlechter bei unseren Zahlenergebnissen eine Rolle spielen könne, haben wir die prozentuale Berechnung in der β-Reihe auſserdem auch in der Weise ausgeführt, daſs wir in der Gesamtzahl der Fälle die Nullfälle weggelassen haben. Die hierbei sich ergebenden Prozentzahlen sind in Klammern vermerkt. Weitere Berücksichtigung finden diese Zahlen übrigens nicht, da sie keine nennenswerten Abweichungen ergeben haben. Beispielsweise führen wir an, daſs sich die Zahl 73% (statt 71%) in Reihe β ergibt aus $\frac{28\frac{1}{2}\cdot 100}{39}$ (während $71 = \frac{28\frac{1}{2}\cdot 100}{40}$).

---

[1] Wir meinen hier ein Vorzeichen (‡, +, — usf.), das den Grad der Veranlagung angibt.

Die Horizontalreihe γ dient, wie in früheren Fällen, dazu, das Prozentverhältnis der männlichen und weiblichen Kinder einer bestimmten Begabungsklasse innerhalb einer bestimmten Erblichkeitsgruppe darzustellen, da sich dieses Verhältnis aus den Reihen α und β infolge der Ungleichheit der Zahl der männlichen und weiblichen Kinder nicht ohne weiteres ergibt. Wir haben die Zahlen der γ-Reihe einfach in der Weise berechnet, dafs wir jede für m oder w berechnete Prozentzahl der Horizontalreihe β innerhalb einer Begabungsklasse und einer Erblichkeitsgruppe mit 100 multiplizierten und durch die Summe der Prozentzahlen beider Geschlechter innerhalb derselben Begabungsklasse und derselben Erblichkeitsgruppe dividierten. Beispielsweise ergibt sich die Zahl 51 (Tab. VIa, Spalte 1) aus $\frac{71}{71+67} = \frac{71}{138}$; ebenso ergibt sich 49 aus $\frac{67}{71+67} = \frac{67}{138}$. Symbolisch ist dieses Verfahren durch die Formeln ausgedrückt, die am Anfang der γ-Reihe stehen $\frac{\beta_m}{\beta_m + \beta_w}$ und $\frac{\beta_w}{\beta_m + \beta_w}$, wo mit β_m bzw. β_w die Prozentzahlen der β-Reihe bezeichnet sind.

Eine Kontrollrechnung haben wir auf Grund folgender Formel angestellt:

$$100 \cdot \frac{{}^{her}m_{anl} \cdot 100}{{}^{her}m} : \left[\frac{{}^{her}m_{anl} \cdot 100}{{}^{her}m} + \frac{{}^{her}w_{anl} \cdot 100}{{}^{her}w}\right]$$

$$= \frac{100 \cdot {}^{her}m_{anl} \cdot {}^{her}m \cdot {}^{her}w}{{}^{her}m\left[{}^{her}m_{anl} \cdot {}^{her}w + {}^{her}w_{anl} \cdot {}^{her}m\right]}$$

$$= \frac{100 \cdot {}^{her}m_{anl} \cdot {}^{her}w}{{}^{her}m_{anl} \cdot {}^{her}w + {}^{her}w_{anl} \cdot {}^{her}m}$$

(Nenner und Zähler sind mit ${}^{her}m \cdot {}^{her}w$ multipliziert und mit 100 dividiert worden.)

Analog ergibt sich für das weibliche Geschlecht:

$$\frac{100 \cdot {}^{her}w_{anl} \cdot {}^{her}m}{{}^{her}m_{anl} \cdot {}^{her}w + {}^{her}w_{anl} \cdot {}^{her}m}$$

Für das angeführte Beispiel würde sich die Kontrolle also folgendermafsen gestalten:

$$\frac{100 \cdot 28^1/_2 \cdot 38}{28^1/_2 \cdot 38 + 25^1/_2 \cdot 40} = \frac{108300}{1083 + 1020} = \frac{108300}{2103} = 51.$$

Über die Bedeutung der in Klammern gesetzten Zahlen in Horizontalreihe γ s. S. 305.

Einen Gesamtüberblick über alle positiv-konkordanten Erblichkeitsgruppen, die also sowohl bei Vater wie bei Mutter ein + oder ++ zeigen, gibt die folgende Tabelle IX.

Tabelle IX.

Deszendenz der positiv-konkordanten Ehen: Zusammenfassung aller Gruppen.

	++		+		μ		—		=		0	
	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w
α	94	83	90	73½	10½	15½	12½	11	2	6	25	13
β	40% (45)	41% (44)	38% (43)	36% (39)	4% (5)	8% (8)	5% (6)	5% (6)	1% (1)	3% (3)	11%	6%
γ	49% (51)	51% (49)	51% (52)	49% (48)	33% (38)	67% (62)	50% (50)	50% (50)	25% (25)	75% (75)	65%	35%

$\Sigma_m = 234$, $\Sigma_w = 202$ (unter Einrechnung der 0-Fälle).
$\Sigma_m = 209$, $\Sigma_w = 189$ (ohne Einrechnung der 0-Fälle).

Hier kommt die Zahl 94 zustande als die Summe: $28\frac{1}{2} + 25\frac{1}{2} + 23 + 17$ und ebenso die Zahl 83 als die Summe: $25\frac{1}{2} + 18 + 12\frac{1}{2} + 27$; ferner ergibt sich in der Spalte β die Zahl 40, analog wie z. B. in der Tab. VIIIa als $\frac{94 \cdot 100}{94 + 90 + 10\frac{1}{2} + 12\frac{1}{2} + 2 + 25} = \frac{9400}{234}$ und die Zahl 41 als $\frac{83 \cdot 100}{83 + 73\frac{1}{2} + 15\frac{1}{2} + 11 + 6 + 13} = \frac{83 \cdot 100}{202}$; endlich haben wir die Zahl 49 (Spalte γ) erhalten als $\frac{40 \cdot 100}{40 + 41} = \frac{4000}{81}$ und die Zahl 51 als $\frac{41 \cdot 100}{40 + 41} = \frac{4100}{81}$.

Die eingeklammerten Zahlen haben wieder die S. 305 angegebene Bedeutung. Eine weitere Berücksichtigung finden sie wiederum nicht, weil sie keine nennenswerten Abweichungen ergeben.

Die Tabelle IX verwerten wir nach 2 Hauptrichtungen: a) relative Häufigkeit der Begabung bei allen Gruppen zusammen (= „Gesamtgruppe“) und innerhalb jeder einzelnen Gruppe; b) Verhältnis der männlichen und weiblichen Nachkommen bezüglich der Begabung innerhalb aller Gruppen und innerhalb jeder einzelnen. Den Vergleich der Begabungs-

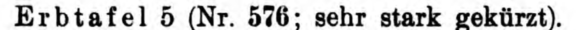
verteilung in diesen Gruppen mit derjenigen in den Gruppen der diskordanten Ehen schieben wir bis zur Besprechung der Gesamtergebnisse aller Ehegruppen auf. Bei der Erörterung der Punkte a und b wird stets jede einzelne Gruppe nach den Tabellen VIII, a—d und die Gesamtgruppe nach der Tabelle IX zu berücksichtigen sein.

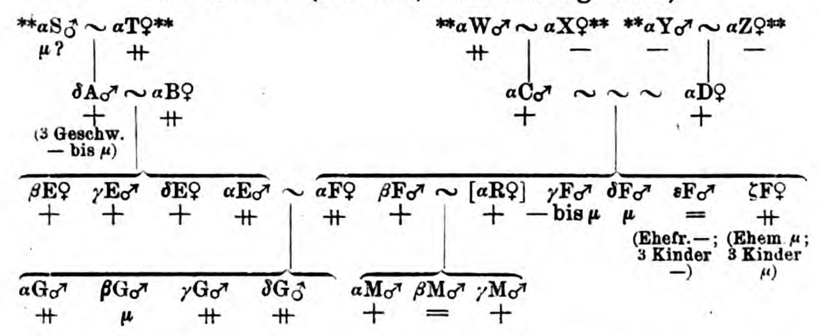
a) In der Gesamtgruppe ergeben sich unverhältnismäfsig hohe Prozentsätze für die ++- und +-Begabung, nämlich ++-Begabung in 40 % für m und 41 % für w und +-Begabung in 38 % für m und 36 % für w (siehe Horizontalreihe β auf Tab. IX). Auffällig ist, dafs neben spärlichen μ-Fällen sich doch auch männliche und weibliche —-Nachkommen ($12\frac{1}{2}$ = 5 % m und 11 = 5 % w) und sogar 2 männliche und 6 weibliche =-Nachkommen gefunden haben. Es wird sich also hier vor allem zunächst um eine nähere Untersuchung dieser Ausnahmefälle handeln.

Wir betrachten zuerst die **=-Fälle** genauer. Unter diesen fällt ein weiblicher von vornherein weg, da Schwachsinn und Hörstummheit, also eine krankhafte Entwicklungshemmung des Gehirns vorliegt (Nr. 255). Bei den 7 anderen Fällen (Nr. 36, 44, 507 bis, 576 bis, 934) ist es bemerkenswert, dafs es sich mit 2 Ausnahmen (Nr. 36 u. 44) immer um entferntere Verwandte handelt, bezüglich deren die Angaben weniger zuverlässig sind.

Im einzelnen ergibt sich folgendes: In den beiden Fällen 576 liegt eine sehr ausführliche Erbtafel vor, die von einem ausgezeichneten Forscher, der selbst dieser Familie angehört, aufgestellt ist. Aus der umstehenden Erbtafel ergibt sich, dafs der erste =-Nachkomme (εF♂) aus einer +~+-Ehe stammt, und dafs unter den Grofseltern nur der Grofsvater väterlicherseits (αW♂) musikalisch (++) gewesen ist, die drei anderen Grofseltern als unmusikalisch (—) angegeben werden. Auch die 5 Geschwister der Mutter (auf der Tafel weggelassen) sind nur mit μ verzeichnet, dagegen sind unter den Geschwistern des εF♂ 2 Schwestern mit ++, 1 Bruder mit + und 2 Brüder als intermediär verzeichnet. Im zweiten =-Fall derselben Familie (βM♂) ist der Vater durchaus musikalisch, die Mutter in etwas geringerem Grade. Der Vater ist zugleich ein Bruder des ersten Falles (εF♂). Nehmen wir auf Grund unserer Erörterung über die diskordanten Ehen an, dafs die musikalische Vererbung einem modifizierten Pisumtypus folgt, so hat man nur anzunehmen, dafs beide Eltern der fraglichen Fälle die Formel DR haben, also

heterozygot sind.[1] Für die Heterozygotie liegen in beiden Fällen bestimmte Anhaltspunkte vor, im zweiten allerdings nur für den Vater.


Erbtafel 5 (Nr. 576; sehr stark gekürzt).



In Nr. 934 handelt es sich um die gänzlich unmusikalische Tochter eines sehr musikalischen Elternpaares. Ein Ohrenleiden liegt nicht vor. Die musikalische Unfähigkeit war „für ihren Vater direkt ein Kummer". Es sei daher alles Mögliche geschehen, diesem Mangel durch Unterricht, Anhören, Gewöhnen an gute Musik abzuhelfen, aber vollkommen ergebnislos. Keine Geschwister. Von den Grofseltern hatte Vv eine Idiosynkrasie gegen Musik oder wenigstens gegen die Musikleidenschaft seines Sohnes (des Vaters der obengenannten), so dafs dieser als Jüngling sich zum Üben heimlich eine Stube in der Stadt mietete. Mm soll sehr gut Klavier gespielt haben, über Vm und Mm keine bestimmten Nachrichten. Neun Geschwister des Vaters „alle durchschnittlich leidlich musikalisch, aber nicht besonders begabt". Jüngster Bm „entschieden sehr musikalisch", über die übrigen drei Geschwister der Mutter nichts bekannt. Bezüglich der Deszendenz unseres Falles siehe Abschn. C über absolutes Tongedächtnis und über musikalische Entwicklung. Auch dieser Fall ist mit dem Pisumtypus ohne weiteres vereinbar, wenn man annimmt, dafs beide Eltern die Formel DR haben. Freilich hat dies in diesem Fall (im Gegensatz zu Nr. 576) die Schwierigkeit, dafs beide Eltern sogar ‡-beanlagt sind. Diese verschwindet aber sofort, wenn wir annehmen, dafs auch DR sich phänotypisch unter dem Bilde einer ‡-Beanlagung darstellen kann. Und eine solche Annahme entspricht dem gewöhnlichen Verhalten durchaus: die erwachsenen schwarzen DD-Axolotl unterscheiden sich z. B. in keiner Weise von den erwachsenen schwarzen DR-Individuen.

Fall 44: Ganz unmusikalische weibliche Person; V ‡, M +, ein B ‡, ein anderer „musikalisch nicht sehr begabt", nach anderer Angabe musikalisch unbegabt; Grofseltern: Vv ‡, Mv +, Vm ‡, Mm —. Auch hier Erklärung durch Heterozygotie der Eltern.

---

[1] Über das auffällige + bei αD♀ siehe unten.

Fall 36: Ganz unmusikalische weibliche Person: V +, sang Tenor im Chor von Carl Loewe; M ╫, Schülerin von Loewe, sang in Konzerten; ein B ╫, nicht nur grofses Interesse an der Musik, sondern auch ausgezeichnetes Melodiengedächtnis, erkannte einmal gehörte Musikstücke stets wieder, Geige spielte er mit grofser Freude und rein, wenn auch ohne künstlerisches Können, dagegen konnte er keine Melodie richtig singen; von einem verschollenen B ist nur bekannt, dafs er „etwas Gehör“ hatte; eine Sch hat „etwas musikalisches Gehör, auch ein wenig musikalisches Gedächtnis, Gefühl für Rhythmus vorhanden, aber nicht zuverlässig“. Sie sang nie wegen „schwachen Halses“, Klavierspielen lernte sie „ohne grofsen Erfolg“, „liebte aber die Musik über alles“. Über die Grofseltern trotz vieler Bemühungen nichts zu ermitteln. Geschwister des V?, ein Bm und ein Schm anscheinend musikalisch. Auch in diesem Fall liefert die Annahme heterozygoter Eltern eine einfache Erklärung, sie kann allerdings mangels Nachrichten über die Grofseltern nicht bewiesen werden. Sehr interessant erscheint uns aber das Verhalten des einen Bruders: wir nehmen an, dafs in seiner partiellen Begabung (sens. +, mot. —) die negative musikalische Belastung zum Ausdruck kommt.

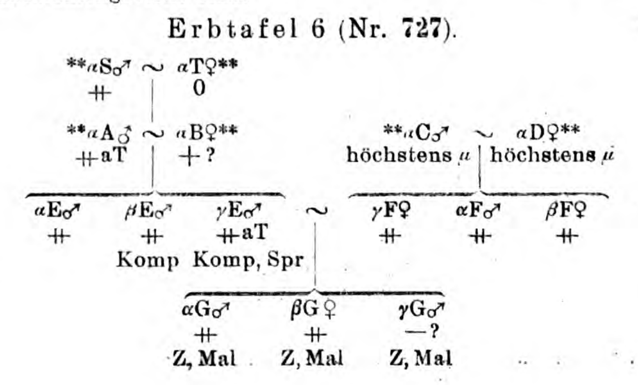
Fall 507: Zwei ganz unmusikalische Schwestern, beide Eltern +, eine Sch —, über eine 4. Sch nichts bekannt. Erklärung wie bei Nr. 36 (über Grofseltern nichts bekannt).

Zusammenfassend können wir vorläufig bezüglich der =-Fälle nur die auffällige Tatsache hervorheben, dafs unter ihnen die weiblichen im Verhältnis von 3:1 überwiegen, und dafs sich wenigstens in einigen derselben, wenn nicht in allen eine einfache Erklärung aus Heterozygotie beider Eltern ergibt.

Wir gehen nunmehr zu den **—-Fällen** über und beginnen mit denjenigen, die aus einer ╫ ~ ╫-Ehe stammen.

Es handelt sich zunächst um einen zweifelhaften Fall Nr. 727, dessen leider nur unvollständig bekannte Erblichkeitsverhältnisse in der Erbtafel 6 zusammengestellt sind.

Erbtafel 6 (Nr. 727).



Zweifelhaft ist der Fall, insofern die fragliche Person γG♂, wie weitere Erkundigungen ergeben haben, „nicht ganz unmusikalisch" ist und sogar „einfache Melodien richtig nachsingt"; der Versuch, ein Instrument zu lernen, scheiterte an der „vollständigen Talentlosigkeit". Interessant ist der übrigens durch Heterozygotie beider Eltern ohne weiteres erklärbare Fall, weil in der elterlichen Generation nur ++-Fälle vorkommen und auch zwei Geschwister ++-Begabung zeigen.

In einem zweiten, gleichfalls aus einer ++∾++-Ehe hervorgegangenem Fall Nr. 853 handelt es sich auch nur um eine —bis μ-Begabung bei einer weiblichen Person. Je 2 B und 2 Sch ++, je 1 B und 1 Sch μ, 1 B +?; Vv μ, Mv μ bis +, Vm μ, Mm ++. Auch sonst in der Familie allenthalben ++, + und μ, nur 1 Bm —. Erklärung wie oben.

Nunmehr die —-Fälle aus ++∾+-Ehen.

Im männlichen Fall Nr. 633 — motorische musikalische Begabung absolut fehlend, sensorische mangelhaft, dabei ausgeprägte musikalische Gefühlsbetonungen, musiziert täglich aus Neigung, V ++ Komp, M +, 2 B +, Ehefrau ++, 1 T ++, 1 S ++, 1 S schwachsinnig — läfst sich, da über Grofseltern nichts bekannt, die Heterozygotie nur vermuten. — Eine gewisse Ähnlichkeit zeigt Nr. 371: die in Rede stehende weibliche Person berichtet über sich: „es ist da ein ganz komisches Gemisch vorhanden, so dafs meine Schwester schon oft ihr Erstaunen darüber ausdrückte; erstens eigentlich singe ich immer falsch, ich möchte sagen, bewufst falsch; denn ich höre die Töne im Innern ganz richtig, manchmal singe ich ein Lied wiederum zweimal hintereinander ganz richtig und beim dritten Mal falsch — aber gänzlich falsch. Zweitens auf dem Klavier ist es mir nicht möglich, ein kleines Liedchen flott abzuspielen, trotz gröfsten Fleifses. Drittens Wiedererkennen von Melodien ist auch verschieden, manchmal erkenne ich ein schweres Stück schneller wieder als irgendein leichtes. — Das Einhalten des Taktes beim Tanzen wird mir leicht. — Freude und Interesse an der Musik habe ich aufserordentlich, sonderbarerweise aber besonders oder besser mehr an klassischer Musik; soll auch — nach meiner Schwester Ausspruch — gut beurteilen können. Eigentümlicherweise höre ich auch, wenn andere falsch singen oder falsch spielen." V ++, M +; 2 B ++, 1 Sch ++; Vv ++, Mv 0, Vm +, M ++ (namentlich motorisch); 1 Schv ++, 7 Bm und 4 Schm +. Erklärung durch Heterozygotie auch hier möglich. Auf die sehr eigentümliche partielle Veranlagung (Spaltung) kommen wir in einem besonderen Kapitel zurück. — Fall Nr. 382: unmusikalische weibliche Person, V ++, M +, 3 B +, 1 Sch +; Vv ++, Mv —?, Vm +, Mm —?; 1 Bv ++, 2 Bv 0, 4 Schv 0; 1 Schm ++, 1 Schm —, 2 Bm +, 1 Schm +, 1 Schm — bis μ; Ehemann —, 1 S —, 1 T —. Erklärung voraussichtlich durch Heterozygotie beider Eltern (vgl. beide Grofsmütter). Nr. 462: weibliche Person — bis μ; sie liebt die Musik in Opern und Konzerten, tanzte oft und gut, spielt nur nach Noten Klavier und kann nicht richtig singen, ist also nicht eigentlich musikalisch." Ähnlich heifst es von der

Schwester: „spielt Geige, nur nach Noten, singt nicht richtig." Von den beiden Kindern der erstgenannten singt die eine Tochter „von frühester Jugend an richtig und gern", während die zweite, um 7½ Jahre jüngere die Kinderlieder falsch singt. Der Ehemann (Vater dieser Kinder) ist musikalisch, singt und pfeift richtig und auch seine Eltern sind mit ++ bzw. + verzeichnet. Es liegen also ähnliche Verhältnisse bezüglich eines speziellen Versagens der motorischen Begabung wie in Nr. 633 und 371 vor, nur kommt hier noch die interessante Spaltung bei den Kindern hinzu.

Es folgen die —-Nachkommen aus + ~ ++-Ehen.

Fall Nr. 672: männliche Person — bis μ, V +, M ++, 2 B u. 2 Sch ++, 2 B u. 1 Sch +, Geschwister der Mutter musikalisch, sonst nichts bekannt. — Fall Nr. 936: 2 männl. u. 2 weibl. Personen (Geschwister) —; ferne Geschw. 2 B ++, 1 Sch + bis ++, 1 B +, 1 Sch +, 1 B μ, 1 Sch — bis μ, 2 B 0, 1 Sch 0; V +, M ++, sonst nichts bekannt. Gegen Annahme einer Heterozygotie beider Eltern kein Bedenken.

Was endlich die —-Nachkommen aus + ~ +-Ehen anlangt, so liegen 5 Ehen mit 5 männlichen und 2 weiblichen Fällen vor.

Fall Nr. 95: männlich —; 1 Sch μ, 1 Sch +; Vv +, Mv — (!); Vm μ bis +, Mm μ; 3 Schv μ, 3 Schm μ, 1 Bm (Epilept.) —, 1 Bm ++. — Fall Nr. 394: männlich —; 2 Sch +, 1 Sch ++; Vv +, Mv +, Vm 0, Mm 0; 1 Schv — bis μ?, 1 Schv +, 1 Schm +; 1 Bmm — (!), 1 Schmm +. — Fall Nr. 470: 6½ jähr. Mädchen —; keine Geschw.; Vv +?, Mv — (!), Vm — (!), Mm +; Geschw. des V teils ++, teils +, 1 linkshänd. Schv —; 1 Schm +, 1 Bm ++. — Fall Nr. 977; männlich —; 1 Sch μ, 1 Sch ++, 1 B part. + (geringe Gesangsbegabung), 1 Bm — (!), sonst nichts bekannt. — Fall Nr. 435: 2 männl. u. 1 weibl. Person — (Geschwister); fernere Geschw. 1 B ++, 3 B +; Vv +, Mv +, Vm 0, Mm 0, 1 Bvv ++, andere Geschw. des Vv, soweit bekannt, — (!).[1]

Erklärung durch Heterozygotie ist auch in allen diesen Fällen ohne weiteres möglich. Bei dem 6½ jährigen Mädchen (Nr. 470) ist überdies ein definitives Urteil über die Begabung noch nicht möglich (vgl. Abschn. C).

[1] In einem nachträglich bekannt gewordenen Falle handelt es sich um 3 unmusikalische Söhne musikalischer Eltern. Leider waren weitere Angaben nicht zu erlangen.

(Fortsetzung folgt.)

Umrifsskizze zu einer theoretischen Psychologie.

Von

J. LINDWORSKY (Köln a. Rh.)

„Die grofsen Erfolge der Physik und Chemie sind nicht allein aus ihrem experimentellen Verfahren zu verstehen, sondern auch aus dem ideellen Zusammenhang, der hier zwischen Theorie . . . und Versuch besteht. Die Theorie hat die experimentellen Ergebnisse aus allgemeinen Annahmen abzuleiten, während der Versuch vielfach die Beantwortung von Fragen darstellt, die sich aus den theoretischen Annahmen ergeben. . . . Es fehlt der Psychologie noch ganz an grofsen umfassenden Gesetzen von der Art etwa des Prinzipes der Erhaltung der Energie oder des biogenetischen Grundgesetzes.“ Ganz ähnlich wie hier R. PAULI[1] äufsert sich J. FRÖBES im Schlufswort seines Lehrbuches der experimentellen Psychologie. „Die Psychologie ist noch weit entfernt von der straffen Zusammenfassung, welche die länger gepflegte Physik zu bieten vermag, worin grofse Gruppen von Tatsachen nach Art einer deduktiven Wissenschaft aus wenigen Annahmen sich ableiten und durch den Versuch bestätigen lassen. Vielmehr bietet unsere Wissenschaft einstweilen oft mehr den Eindruck eines Psychogramms, in dem unzählige Einzelheiten lose nebeneinander aufgereiht sind. Die Schaffung einer höheren Einheit, die wie in einer Biographie, ein ganzes Leben aus wenigen Zentralgedanken begreift, bleibt das Ideal der Zukunft.“

Mich dünkt, die Zukunft, die diese Aufgabe in der Hauptsache zu lösen hat, sollten wir uns nicht allzu ferne vorstellen. Den Anfang eines nüchtern wissenschaftlichen Ver-

---

[1] Über psychische Gesetzmäfsigkeit, Jena 1920, S. 3f.

suches höhere Einheiten, überragende Gesetze zu schaffen, dürften wir jetzt schon machen. Was uns am meisten bislang den Ausblick versperrte, waren gewisse philosophische und weltanschauliche Voreingenommenheiten, die uns davon abhielten, wirklich überall die Tatsachen sprechen zu lassen und nur auf sie zu hören. Steht denn nicht immer noch an den Anfängen mehr als einer „Experimentalpsychologie“ eine metaphysische Auseinandersetzung über Leib und Seele? Nur langsam ringt sich die Überzeugung durch, dafs das Fundament eine experimentelle Psychologie zu bilden hat, die nur Tatsachen sammelt; dafs auf ihr sich eine theoretische Psychologie aufbauen mufs, ähnlich wie sich die theoretische Physik über der experimentellen erhebt, und dafs erst auf beiden eine metaphysische, weltanschauliche Psychologie errichtet werden kann.

Wir müssen den Versuch einer bewufst angestrebten theoretischen Psychologie auch wagen, um von dogmatischen Einstellungen loszukommen, die wie der psychophysische Parallelismus, ich meine nicht den metaphysischen, nachgerade mehr hindern als nützen.

Wir brauchen endlich eine theoretische Neuorientierung, um die unleugbare, von allen gefühlte, von manchen offen zugestandene Krise der experimentellen Psychologie zu überwinden. Dafs so viele in der Psychoanalyse, in Husserls Phänomenologie, in sog. verstehender Psychologie, ich sage nicht, ein begehrenswertes Arbeitsfeld — das ist ja Geschmacksache — nein, einen besseren Ersatz für die experimentelle Psychologie suchen, das zeugt von Enttäuschungen. Enttäuschungen aber setzen immer falsche Ziele oder falsche Wege voraus. Eine theoretische Neuorientierung wird uns die einen wie die andern erkennen lassen. Sie dürfte auch die Fühlung mit den Geisteswissenschaften wiederherstellen, die beiden Arbeitsgebieten zum eigenen Schaden verloren ging.

Was wir hier bieten, sind nur Skizzen. Sie sind ungleich ausgefallen, je nach der Wichtigkeit des Gegenstandes oder dem Aussprachebedürfnis des Verfassers. Nur für einen Teil bringen wir Beweise, für andere Teile nur Auffassungen. Vieles, was hier im einzelnen ausgeführt werden müfste, über-

gehen wir, weil es anderenorts[1], namentlich in des Verfassers „Experimentellen Psychologie“ zu finden ist.

Glücklicherweise sind viele der hier vorgelegten Anschauungen nicht nur Privatgut des Verfassers. Der Zweck dieser Veröffentlichungen, zu einer Neuorientierung und einer Auseinandersetzung mit den hier ausgesprochenen Gedanken anzuregen, enthebt uns der Pflicht, mit literarischer Akribie alle Autoren aufzuzählen, die ähnliches vertreten.

Endlich sind diese Darstellungen nur als ein erster, nicht als ein letzter Blick auf die Gesamtheit der Tatsachen gemeint. Ob wir in der Hauptsache richtig gesehen haben, wird sich erweisen müssen. Immerhin, so hoffen wir, wird man dieser Auffassung weder eine gewisse Geschlossenheit aberkennen, noch eine entsprechende Weite zur Aufnahme neuer Gedanken, noch endlich das Verdienst, vor Sackgassen der experimentellen Forschung gewarnt und auf ergiebige Arbeitsfelder hingewiesen zu haben.

Noch ein Wort über unsere Einstellung. Wer sich in theoretischer Psychologie versucht, darf weder eine bestimmte Theorie, noch eine metaphysische Grundanschauung voraussetzen. Nun wissen wir aber, dafs unsere theoretischen und metaphysischen Auffassungen notwendig schon bei der Apperzeption der Tatsachen miteinfliefsen. Das widerstreitet aber der geforderten Grundeinstellung nicht, solange nicht der Forscher infolge seiner persönlichen Überzeugung offenkundige Tatsachen übersieht oder Nichtvorhandenes in die Tatsachen hineinlegt. Werden diese Klippen vermieden, so kann eine im Hintergrund als Apperzeptionsmasse stehende Weltanschauung oder Theorie nur förderlich sein. Denn ohne Gesichtspunkte läfst sich einmal den Tatsachen kein Sinn abgewinnen. So mögen also die verschiedenen Weltanschauungen durch ihre Apperzeptionsleistungen ihre Kräfte messen, ohne selbst zum Gegenstand des Streites zu werden.

I. Zur Auffassung der psychischen Erscheinungen. Zwei Arten seelischer Erlebnisse.

Zum Ausgangspunkt unserer Betrachtungen nehmen wir nicht die ruhenden seelischen Inhalte, sondern die gesetz-

[1] 5. Band der „Philosoph Handbibliothek“. München 1921.

mäſsige Abfolge zweier psychischer Erscheinungen. Gewisse Bewuſstseinserscheinungen folgen einander mit unverkennbarer Regelmäſsigkeit. Auf die Fixation einer roten Fläche folgt unter bekannten Bedingungen eine Grünempfindung. Abfolgen, wie hier von rot und grün, haben uns zu beschäftigen.

a) Die erste Art seelischer Erlebnisse.

Als typischer Vertreter einer ersten Art seelischer Erlebnisse gilt uns der schon genannte Sukzessivkontrast. Und erweitern wir den Begriff der gesetzmäſsigen Abfolge zu dem der psychologischen Bedingtheit, so können wir den Simultankontrast in gleicher Weise als Typus dieser Klasse betrachten.

Versuchen wir nun einige kennzeichnende Merkmale dieses Vorganges aufzufinden. Als erstes ist da unmittelbar die Indifferenz des Inhaltes zu fassen, d. h. für die Abfolge der beiden Bewuſstseinsinhalte ist ihr Inhalt gleichgültig. In dem Rot liegt nichts, was nach dem Inhalt Grün verlangte. Es wäre kein Widerspruch, wenn auf das Rot ein Blau oder Gelb oder auch keine subjektiv bedingte Empfindung folgte. Anders ausgesprochen: die Abfolge der Bewuſstseinsinhalte ist aus diesen selbst nicht verständlich.

Ein zweites Merkmal. Die Bedeutung der physiologischen Faktoren für die Abfolge der psychischen Inhalte ist hier nicht nur als Hypothese einleuchtend, sondern vielfach direkt nachweisbar. Das veranschaulicht ein von G. E. Müller mitgeteilter Versuch an einem Grünblinden. Man bot diesem ein graues und ein grünes Quadrat auf grauem Hintergrund. Infolge der Farbenblindheit erschienen ihm beide Quadrate gleich grau. Als man aber die beiden Quadrate von dem grauen Hintergrund entfernte, erblickte der Grünblinde an der Stelle, wo zuvor das graue Quadrat gewesen, das Grau des Hintergrundes, an der anderen hingegen ein rotes Quadrat. Bleiben wir auf dem Standpunkt des Experimentalpsychologen, so ist damit der Nachweis erbracht, daſs das Auftreten des Bewuſstseinsinhaltes rot auf physiologische Bedingungen zurückzuführen ist. Die Berücksichtigung physiologischer Faktoren fördert in diesem Falle unsere Einsicht in ein psychisches Vorkommnis.

Wir können noch weiter gehen und behaupten: Die physiologischen Vorgänge, die wir als Teilbedingungen solcher psychischer Erlebnisse nachweisen oder annehmen, sind uns prinzipiell in sich verständlich, insoweit uns physiologische und physikalische Vorgänge überhaupt verständlich sein können. Die ihnen zugeordneten psychischen Vorgänge hingegen sind uns, wie wir schon sahen, in ihrer Abfolge nicht verständlich. Heben wir darum einen psychischen Vorgang nach Art des Sukzessivkontrastes aus der Gesamtheit der seelischen Erlebnisse heraus, so spielen bei derartigen Vorgängen die psychischen Erscheinungen wirklich nur die Rolle von Epiphänomenen, das Ausschlaggebende scheinen die physiologischen Prozesse zu sein. Darum ist es auch durchaus kein metaphysischer Gedankengang, sondern eine wohlberechtigte Verallgemeinerung bzw. Arbeitshypothese, wenn man für die erste Art der psychischen Vorgänge den psychophysischen Parallelismus vertritt, etwa in folgender Fassung: wo immer bei einer Abfolge psychischer Erscheinungen die sich folgenden Inhalte zueinander indifferent sind, gehen den Bewuſstseinserscheinungen physiologische Prozesse parallel, zu denen sie in streng gesetzmäſsigen Beziehungen stehen.

Ein letztes Charakteristikum läſst sich an dem Beispiel des Sukzessivkontrastes nur veranschaulichen, nicht jedoch erstmalig gewinnen: Das gesamte Erlebnis der Abfolge der Rot- und Grünempfindung ist durch Empfindungsinhalte in bestimmter Anordnung restlos wiederzugeben. Unter Berücksichtigung aller hierher gehörigen Vorgänge wäre zu sagen: sie alle sind durch die anschaulichen Empfindungsinhalte und durch die sog. sinnlichen Gefühle restlos integrierbar.

Das Erlebnis des Sukzessiv- oder auch des Simultankontrastes möchte wohl zu unbedeutend sein, als daſs es allein eine Sonderklasse psychischer Vorgänge bilden sollte. Die Frage ist darum berechtigt, ob es noch andere psychische Vorgänge gibt, auf die die herausgestellten drei Merkmale: der Indifferenz der Inhalte, des Vorranges der physiologischen Parallelerscheinungen und der Anschaulichkeit, wie wir das dritte Merkmal kurz nennen wollen, zutreffen. Ohne Vollständigkeit anzustreben, nenne ich da den Vorgang der Reproduktion und den der Erregung sinnlicher Gefühle. Bei

der Reproduktion wollen wir uns auf das sog. mechanische Gedächtnis beschränken, um verwirrenden Streitfragen aus dem Weg zu gehen. Folgt spontan auf die eingeprägte sinnlose Silbe lap die gleichfalls eingeprägte Silbe tuf, so erkennen wir alsbald die drei Charakteristika: in dem sinnlosen Inhalt lap ist nichts enthalten, was nach dem Inhalte tuf verlangte, sie sind durchaus indifferent gegeneinander; ein Verständnis dieser Abfolge ist aus den (isolierten) Bewufstseinsinhalten nicht zu gewinnen. Die physiologischen Parallelerscheinungen sodann erweisen ihre hervorragende Bedeutung u. a. in den Gedächtnisstörungen auf Grund von Gehirnverletzungen, und das Zurückgreifen auf das physiologische Substrat ist allein imstande, uns eine befriedigende Auffassung der Grundgesetze des mechanischen Reproduzierens und seiner Störungen zu vermitteln. Die Anschaulichkeit endlich dieser Abfolge psychischer Inhalte steht aufser Frage.

Bei den sinnlichen Gefühlen scheint auf den ersten Blick ein innerer Zusammenhang zwischen den beiden Bewufstseinsinhalten zu bestehen: das Süfse scheint angenehm zu sein, weil es eben süfs ist, das Bittere unlustvoll, weil es bitter ist. Bei genauerem Zusehen erweist sich jedoch dieser Zusammenhang als ein zufälliger, insofern wenigstens die Bewufstseinsinhalte in Frage kommen. Forderte wirklich ein Inhalt den anderen, so könnte dieser Zusammenhang nie gelöst werden. Die Gleichung „2 mal 2 gleich 4" bleibt für jede physiologische Verfassung des Subjektes bestehen, der Zusammenhang zwischen süfs und Lust, bitter und Unlust aber wird gar oft durch eine Organverstimmung gelöst. Daraus erhellt auch schon die Vorherrschaft des Physiologischen. In der Tat hat nur eine physiologische Theorie Aussicht die Phänomene der sinnlichen Gefühle verständlich zu machen.

Wenden wir uns zu der allgemeinen Aufgabe, welche die Psychologie gegenüber dieser ersten Art psychischer Vorgänge zu lösen hat, so brauchen wir über die Teilaufgaben des Beschreibens und Gruppierens der Phänomene nichts zu sagen. Die Aufgabe des Erklärens hingegen fordert eine besondere Beachtung. Wie wir schon sahen, ist der zweite (bedingte) Inhalt aus dem ersten (bedingenden) nicht zu erklären. Eine verstehende Psychologie ist also hier nicht möglich. Nehmen wir sodann Er-

klären im Sinne der positivistischen Naturwissenschaft. Diese verzichtet bekanntlich auf eine kausale Ableitung und begnügt sich mit der Aufstellung von Gesetzen nach folgendem Schema: sind die Bedingungen a, b, c . . . erfüllt, so tritt die Erscheinung E ein. Man sollte nun meinen, in diesem Sinne liefsen sich hier rein psychische Gesetze aufstellen. Man könnte versucht sein zu sagen: hat der Inhalt rot während einer halben Minute im Bewufstsein gestanden, so folgt ihm der Inhalt grün. Oder bezüglich der Reproduktion: tritt ein Teil eines früheren Gesamtinhaltes aufs neue ins Bewufstsein, so wird auch der andere Teilinhalt bewufst. Allein diese beiden Sätze sind nur aus Erlebnissen gewonnen, bei denen das Organ, der nervöse Apparat, mitbeteiligt war. Ob sie auch zuträfen, wenn je einmal ein solcher Inhalt ohne gleichzeitige Miterregung des physiologischen Substrates bewufst würde, — und diese Möglichkeit müssen wir hier offen lassen — ist fraglich. Man sieht also: nicht einmal in dem bescheidenen Sinne positivistischer Naturerklärung sind auf diesem Gebiete rein psychische Gesetze aufzustellen. Es bleibt darum in der Tat auf diesem Gebiet nur die Wahl zwischen einer nur beschreibenden Psychologie, die auf jede Erklärung verzichtet, und einer erklärenden physiologischen Psychologie.

b) Die zweite Art der psychischen Vorgänge.

Nennen wir gleich die beiden Gattungen von psychischen Abfolgen, die hier sicher in Betracht kommen: die Relationserfassung und das Streben. Dem Bewufstsein sind z. B. zwei Inhalte gleichzeitig gegeben, etwa zwei Striche, die objektiv gleich lang sind. Dann folgt unter bekannten Bedingungen ein psychischer Prozefs: die Gleichheit der Striche leuchtet uns ein, der Sachverhalt, dafs die beiden Striche gleich sind, wird uns bewufst. Oder beim Willensakt: bewufstseinsmäfsig ist uns ein Wert gegeben und es erhebt sich der Strebeakt. Wir könnten nun bei dieser Erwägung vorerst ganz davon absehen, ob das Erfassen der Gleichheit und das Begehren des Wertes elementare, von den bisher besprochenen wesentlich verschiedene Erlebnisformen sind. Indes wäre eine solche Zurückhaltung unangebracht. Das um so mehr, als gegen die Eigenart des Erkennens und Strebens in der Regel nicht ex-

perimentelle Befunde oder durchschlagende methodische Bedenken vorgebracht werden.

Versuchen wir nunmehr eine Kennzeichnung dieser Abfolge. Da leuchtet sofort ein, dafs die hier einander folgenden Inhalte und Zustände durchaus nicht indifferent zueinander sind. Die gleichen Bewufstseinsinhalte verlangen nach der Einsicht der Gleichheit und nur nach ihr; umgekehrt: die Relationserfassung „Gleichheit" setzt gleiche Bewufstseinsinhalte voraus. Ähnliches gilt beim Entschlufs: der erkannte Wert steht in innerem, inhaltlichem Zusammenhang mit dem Begehren und dessen Folgen. Die Abfolge der zweiten Art ist aus den Inhalten verständlich.

Welche Bedeutung hat nun bei dieser zweiten Klasse das Physiologische? Da ist zunächst festzustellen: es ist bis heute noch kein physiologischer Prozefs als die notwendige Begleiterscheinung oder Voraussetzung jenes psychischen Überganges von den erkannten Fundamenten zur Relationseinsicht oder von dem erkannten Werte zu den wertergreifenden Bewegungen wahrscheinlich gemacht. Wohl gibt es Störungen des Erkennens und des Wollens infolge organischer Verletzungen; sie lassen sich aber ungezwungen daraus verständlich machen, dafs eben die Voraussetzungen beider Akte, nicht diese selbst, angegriffen sind. Wir wüfsten aber auch gar nicht recht, welchen physiologischen Vorgang wir etwa einer Relationserfassung oder einem Strebeakt parallel setzen sollten. Ja, eine hypothetische Einführung des Physiologischen steht hier der tieferen Erfassung der Tatsachen im Weg. Wenn z. B. ein sehr angesehener Psychologe noch jüngst den Satz geschrieben hat: Im Schlaf ruhen die Zentren, die dem kritischen Denken und dem Wollen dienen, so ist eine solche Äufserung nicht nur darum zu beanstanden, weil sie den unbegründeten Glauben erweckt, wir könnten schon irgendwie auf Gehirnfunktionen hinweisen, die eindeutig mit dem kritischen Denken oder Wollen verbunden sind, sondern weit mehr deshalb, weil der Rekurs auf Denk- und Wollenszentren uns die tiefere psychologische Einsicht in das Seelenleben des Schlafes versperrt. Es besteht da überhaupt ein eigenartiges inverses Verhältnis: bei der ersten Art der psychischen Vorgänge wird das vorzeitige Heranziehen der psychischen Faktoren

zum Hemmschuh jeglichen tieferen Eindringens, bei der zweiten Art hingegen das vorzeitige Ausschauen nach physiologischen Grundlagen. — Das Prinzip des psychophysischen Parallelismus, das bei der ersten Art wohl begründet war und beste Dienste leistete, entbehrt auf dem höheren Gebiet der empirischen Grundlagen und kann nur auf den Umwegen der Metaphysik hier eingeführt werden. Damit soll es nicht verwehrt sein, nach physiologischen Begleiterscheinungen der Urteile und Strebungen zu forschen. Bis auf weiteres aber werden wir in ihnen nur etwas völlig Untergeordnetes vermuten, gewissermaſsen ein Epiphänomen des Psychischen, und das zweite Merkmal dieser höheren Vorgänge, nämlich das Übergewicht des Psychischen, bleibt bestehen. Die Erlebnisse der zweiten Klasse sind, wenigstens unmittelbar, psychisch bedingt.

An dieser Tatsache ändern auch die Untersuchungen Köhlers über physische Gestalten nichts.[1] Was ist durch die Köhlerschen Forschungen erwiesen? Erstens: es gibt sicher physische Gestalten. Zweitens: es gibt solche physische Gestalten höchstwahrscheinlich auch bei den psychophysischen Vorgängen, die den Bewuſstseinserscheinungen zugeordnet sind. Dieser doppelte Nachweis ist für die einheitliche Erklärung mehr als einer Tatsachengruppe höchst wertvoll. Er ging uns bisher auch ab; denn wenn wir auch bisweilen ganz in die Nähe dieser Gedanken kamen, sind sie uns doch in der einleuchtenden Fassung, in die sie Köhler gebracht hat, nicht zur Hand gewesen.[2]

---

[1] W. Köhler, Die physischen Gestalten usw. (1920).

[2] In einem Gedankenaustausch mit E. Becher über die Möglichkeit einer physiologischen Gedächtnistheorie (Fordern die Reproduktionserscheinungen ein psychisches Gedächtnis? *Phil. Jahrb.* 1920) wurde ich von einer Resonanzanalogie ausgehend, zur Annahme eines „Erregungsbildes" geführt: je nach der geometrischen Aufstellung von Resonatoren werden die von ihnen eingeschlossenen Luftwellen ein anderes Erregungsbild zeigen, das seine Eigenstruktur hat, die nur noch bei ähnlich aufgestellten Resonatoren auftritt; das Erregungsbild als solches sollte dann physiologisch reproduzierend wirken. Es liegt auf der Hand, wieviel einfacher und einleuchtender dieser Gedanke nun auf Grund der Köhlerschen Darlegungen ausgesprochen und erhärtet werden kann. — Der Strukturgedanke wird uns vorzügliche Dienste

So wertvoll auch der Strukturgedanke sich erweisen wird, er bedeutet doch kein Element, das mit irgendeiner psychologischen Auffassung unverträglich wäre, es sei denn eine prinzipiell atomisierende, die es jedoch m. W. nicht gibt. Anders, wenn der Gedanke eine Erweiterung erfährt, wie sie von Köhler in dem Kapitel „Denn was innen, das ist aufsen" vorgenommen wird. Dort wird der Gedanke des psychophysischen Parallelismus dahin ausgedehnt, dafs die psychophysischen Gestalteigenschaften die Korrelate zu dem Erlebnis der Gestalterfassung sein sollen. Das wäre freilich ein neues Axiom, das den fundamentalsten Sätzen der Physik nahekäme. Um so mehr mufs man sich wundern, dafs Köhler, der so ungewöhnlich viel Mühe auf den Nachweis physikalischer Gestalten verwendet hat, nunmehr so leichten Fufses diesen Rubikon überschreitet. Eine sorgfältige Kritik dieses Schrittes ist unbedingt erforderlich.

Sehen wir uns den psychophysischen Parallelismus, wie er als Arbeitshypothese in der experimentellen Psychologie gilt, auf seinen Ursprung an, so ist er durch seine philosophischen Ahnen nicht zu legitimieren: eine Experimentalwissenschaft soll eben die unterste Grundlage zu philosophischen Systemen bereiten, nicht sie voraussetzen. Seine Berechtigung und seine Begrenzung als Arbeitshypothese stammt einzig aus der Beobachtung. Wir stellen fest, dafs jeder Sinnesreiz einen nervösen Vorgang im Zentralnervensystem hervorruft; weiter, dafs jede Änderung des Reizes innerhalb gewisser Grenzen eine Änderung der Empfindung bedingt, die jedoch der Reizänderung nicht parallel geht. Wir haben nun gute Gründe, dieses Abbiegen von der Parallelität zwischen Reiz und Empfindung auf Kosten der Reizleitung bis zum Zentralorgan zu setzen, somit für das Verhältnis von psychophysischem Prozefs und Empfindung das natürliche Verhältnis der Parallelität anzusetzen. Von da aus lassen sich die fünf Axiome mit G. E. Müller ableiten. Eine Erweiterung durch den Strukturgedanken ist nun sicher in dem Sinne möglich,

---

leisten, wenn wir ihn nicht zum Schlagwort erniedrigen lassen, sondern ihn immer nur da heranziehen, wo wirklich eine psychophysische Struktur wahrscheinlich und zur Erklärung ausreichend ist.

dafs wir erklären: bilden die von mehreren Reizen herstammenden psychophysischen Prozesse (nicht aber die Reize selbst, noch die den psychophysischen örtlich vorgelagerten Prozesse) eine physische Gestalt, so wird der Bewufstseinsinhalt nicht gleich der Summe der Einzelempfindungen sein, sondern ein qualitativ anderer. Oder dürfen wir sofort sagen: dann wird der Bewufstseinsinhalt eine Gestalt sein?

Die bisher aufgestellten Axiome setzen einen bestimmten Empfindungsinhalt voraus. Sie sagen nichts darüber, welcher Inhalt im Bewufstsein steht, sondern nur etwas über formale Eigenschaften dieses Inhaltes. Ist nun das, was das Gestalterlebnis mehr bietet als die Empfindungen bzw. die Empfindungssumme eine rein formale Eigenschaft, die sich als die strukturelle bezeichnen liefse, oder tritt ein neuer Inhalt auf? Das gilt es durch psychologische Analyse festzustellen. Sicher besagt das Gestalterlebnis, wenn wir einmal versuchen, es als eine Empfindungssumme zu betrachten, insofern mehr als die reine Summe der Einzelempfindungen, als es eine ganz bestimmte gegenseitige Lage dieser Einzelelemente einschliefst. Oder: wenn wir den Summengedanken ablehnen, dann wäre zu sagen: in dem Gestalterlebnis ist eine bestimmte gegenseitige Lage der (nachträglich herausstellbaren) Teile enthalten, ein Verhältnis, das sich bei gesehenen Gestalten geometrisch ausdrücken läfst. Wir erklären nun: wo immer im Seh- und Tastfeld des Zentralorgans die psychophysischen Prozesse gestaltet sind, da breitet sich der anschauliche Inhalt so aus, dafs (nachträglich an ihm erfafste) Teile in bestimmten geometrischen Verhältnissen stehen. Ferner vereinigen wir diese Erweiterung des psychophysischen Parallelismus mit der unmittelbar vorausgegangenen. Tun wir dies, so haben wir ganz im Geiste der bisherigen Axiomaufstellung nur formale Eigenschaften berücksichtigt und dem neuen Moment im psychophysischen Prozefs eine neue Leistung zuerkannt. Gegen diese Koppelung von psychophysischem Prozefs und Bewufstseinserscheinung wird sich kein stichhaltiger Einwand erheben lassen.

Ist nun mit der besagten Verteilung bzw. Ausbreitung des Empfindungsinhaltes das ganze Gestalterlebnis gegeben? Wenn ja, dann könnte man die Struktureigenschaft des

psychophysischen Prozesses als das physiologische Korrelat des gesamten Erlebnisses bezeichnen. Wenn aber diese, durch geometrische Proportionen ausdrückbare Ausbreitung des Empfindungsinhaltes noch nicht das ganze Gestalterlebnis ausmacht, dann dürfen wir auch dem Strukturmoment des psychophysischen Prozesses nicht ohne die triftigsten Beweise jenes im Gestalterlebnis noch enthaltene Plus zuordnen. Nun können wir schon im Gedankenexperiment das Haben einer objektiv in bestimmten geometrischen Verhältnissen ausgebreiteten Empfindung von dem Erfassen dieses Zueinander trennen. Es enthält weder einen gedanklichen Widerspruch, noch eine Unmöglichkeit fürs Erleben, daſs eine vom Urheber als Einheit gemeinte Figur in allen ihren Teilen erfaſst und doch nicht als Einheit erlebt wird. Überdies haben die Versuche Grünbaums gelegentlich ergeben, daſs zwei gleiche Figuren nicht nur aufgefaſst, sondern sogar beachtet waren, ohne daſs ihre Gleichheit erfaſst wurde. Es bedeutet aber keinen grundsätzlichen Unterschied, daſs es sich dort um zwei einzelne Figuren im nämlichen Sehfelde handelte und hier um eine objektiv zusammenhängende Ausbreitung.

Das in der Gestaltwahrnehmung liegende Plus läſst sich auch noch anders ersichtlich machen. Auf die objektive Ausbreitung irgendeiner Empfindung findet das Ehrenfelssche Kriterium der Gestalt noch keine Anwendung. Die einzelnen Teile eines Mosaikbildes weisen ja auch ihrer Natur nach nicht über sich hinaus, und ein ganzes Mosaikbild kann sehr wohl als Summe seiner Teile aufgefaſst werden. Und wie die einzelnen Mosaiksteinchen nur isolierte Teile sind, so sind auch die Teile einer unserem Auge dargebotenen Figur so lange Einzelheiten, bis wir die Figur als solche erfassen. Erst dann besagt auch das Ganze mehr als die bloſse Summe seiner Teile. Ehe man also die Struktur des psychophysischen Prozesses als physiologisches Korrelat des Gestalterlebnisses erklärt, wäre zu beweisen, daſs das Haben einer in bestimmten Verhältnissen ausgebreiteten Empfindung erlebnismäſsig mit der Wahrnehmung des Wie dieser Ausbreitung identisch sei.

Auch das zweite Ehrenfelssche Kriterium, die Transponierbarkeit, gilt nur, insoweit die zur Gestalt gehörigen Verhältnisse berücksichtigt werden. Physische Gestalten sind nicht

ohne weiteres „transponierbar", sondern immer nur dann, wenn die Struktur nur als solche in Betracht kommt. Ebenso sind psychische Gestalten nur insofern erlebnismäſsig gleich, als wir gerade auf die Gestaltmomente achten. Und zwar müssen diese als solche erst erfaſst worden sein. Von Darwin wird erzählt, er habe die britische Nationalhymne nicht wiedererkannt, wenn sie in einem zu schnellen Tempo gespielt wurde. Offenbar hatte Darwin die rein melodische Gestalt, die sich mit dem Tempo nicht ändern kann, bisher nicht oder nicht genügend erfaſst. Gestalten sind für uns eben erst dann gleichwertig, nicht wenn die Empfindungsmasse im Bewuſstsein steht, sondern wenn ihre Verhältnisse erfaſst sind.

Man kann auch nicht sagen, der erwiesene Gestaltcharakter der psychophysischen Prozesse fordere eine psychische Gestalt als Korrelat. Denn in keiner Weise läſst sich der Satz begründen, jede Eigentümlichkeit eines psychophysischen Prozesses müsse ihr Widerspiel im Bewuſstsein haben. Auch dann nicht, wenn hinzugefügt wird, es bestünden nun doch im Bewuſstsein wie im psychophysischen Prozeſs einander ganz parallele Erscheinungen. Denn wenn auch nur die Möglichkeit besteht, daſs dieser Parallelismus auf indirektem Wege zustande kommt, dann dürfen wir den psychophysischen Parallelismus nicht in diesem Sinne erweitern, wollen wir nicht den Geist der exakten Wissenschaft verleugnen. Es besteht aber nun tatsächlich die Möglichkeit, daſs der zwischen psychophysischem Prozeſs und dem Erlebnis herrschende Parallelismus auf indirektem Wege zustande kommt, m. a. W.: eine physische Struktur bedingt nicht immer und notwendig eine weitere Struktur. Wenn ein Hartgummistab elektrisch geladen und in Bärlappsamen eingetaucht wird, so legen sich die Samenteilchen in einer bestimmten Form und zwar gemäſs der durch die elektrische Ladung bedingten physischen Gestalt um den Stab. Sie bleiben auch so liegen, wenn die Ladung verschwindet. Zweifellos ist das Zusammen der Samenstäubchen eine Undverbindung. Und doch kann ihre Verteilung von einem erkennenden Wesen — daſs dies gerade ein Sinnenwesen sein müsse, wird man gewiſs nicht als eine Denknotwendigkeit erklären wollen — wiederum als Gestalt aufgefaſst werden. Trotz des Parallelismus, der zwischen der Gestaltung des

physischen Vorganges im Hartgummistab und dem Bewufstseinsvorgang im gestalterfassenden Geist besteht, braucht keine innere und notwendige Verbindung zwischen beiden zu obwalten. Genau so indirekt könnte der Zusammenhang zwischen der Struktur des psychophysischen Prozesses und dem Gestalterleben sein. Leistet der psychophysische Prozefs nur eine bestimmte Verteilung, die tatsächlich (und das dankt sie eben der Struktur des psychophysischen Vorganges) bestimmten geometrischen Proportionen gerecht wird, und leistet eine weitere Erkenntnisfunktion die Auffassung dieser Verhältnisse, so ist der beobachtete Parallelismus erklärt, ohne dafs die Gestaltqualität das psychische Korrelat zu dem Gestaltmoment des psychophysischen Prozesses wäre.

Wir können denselben Sachverhalt noch von einer anderen Seite her betrachten. Finden wir im Bewufstsein ein solches Zusammen von Eindrücken, das tatsächlich bestimmten geometrischen Verhältnissen entspricht, und wissen wir, dafs psychophysische Prozesse ihrer Natur nach physisch gestaltet sein können, so sind wir zu dem Schlufs berechtigt: wo ein solches (psychisch gestaltbares aber noch nicht gestaltetes) Zusammen angetroffen wird, da weisen die psychophysischen Prozesse eine physische Gestaltung auf. Es ist also der Gestaltvorgang bei ihnen anzusetzen, ohne dafs darum irgendwelche Forderung auf ein weiteres psychisches Korrelat zu dieser Gestalteigenschaft begründet wäre.

Dabei können die psychophysischen Gestalten alles das leisten, was ihnen von Wertheimer und anderen zugeschrieben wird: die Prägnanz der Struktur, die Grundlegung mancher geometrisch-optischen Täuschung usw. Der Strukturgedanke und gar der grandiose Gedanke von der Freizügigkeit der Stromfäden, wird, vorsichtig angewandt, hier und anderswo sich bewähren. Namentlich der letztgenannte Gedanke wird den Forscher davor bewahren, allzu früh Unmöglichkeitserklärungen gegen physiologische Theorien auszusprechen.

Hier wird Köhler vermutlich einwenden, es gäbe phänomenologisch eine solche Zweiheit von Einzelempfindungen und Gestalt nicht. Lassen wir es dahingestellt sein, ob es ein Nebeneinander von Empfindungen und Gestalt gibt, ein Nacheinander gibt es sicher, und das genügt. Wir können einem Vexierbild

ratlos gegenüberstehen, auch wenn wir alle Einzelheiten wahrnehmen. Tritt dann die Gestaltung hinzu, so ändert sich an den Empfindungen als solchen in der Regel nichts; sie gehen aber in ein höheres Produkt ein. Noch deutlicher erlebt man dies bei der Auffassung einer Tonfolge. Namentlich Vpn., die sich musikalisch wenig betätigen, aber doch musikalisch hinreichend begabt sind, können eine Mehrheit von sukzessiven Tönen durchaus als eine Undverbindung fassen, bis mit einemmal der letzte Ton aus dem noch nachklingenden Ton zusammen eine Tongestalt macht. Etwas Ähnliches liegt ja auch vor, wenn an zwei sinnlichen Eindrücken plötzlich eine Beziehung erfafst wird. Was da vor der Beziehungserfassung und nach ihr im Bewufstsein ist, unterscheidet sich sehr wohl voneinander, ohne dafs darum die Empfindungen durch die Beziehungserfassung geändert werden oder als ein gesonderter Einzelinhalt neben der Beziehung fortbestehen müfsten.[1]

Angesichts dieser Gründe können wir bei dem Versuch, eine theoretische Psychologie zu skizzieren uns nicht von „Forderungen" leiten lassen, die nicht unmittelbar der Beobachtung der Tatsachen entspringen. Weder die Forderung, dafs das „Erfahrbare ein durchweg in sich geschlossenes System bilde" (vgl. „Die physischen Gestalten" S. X), noch die Forderung, dafs allen psychischen Prozessen organische unmittelbar parallel gehen müfsten, noch die Forderung, „organisches Geschehen, das höherem psychischen Geschehen unmittelbar entsprechen soll, an dessen wesentlichen funktionellen Eigenschaften teilnehmen zu lassen" (XIV) sind für den Empiriker mafsgebend. Alle diese Forderungen lassen sich, wenn überhaupt, erst auf dem Boden einer fertigen Theorie oder gar einer Metaphysik erheben.

Das dritte Kennzeichen ist die Unanschaulichkeit der

[1] In dieser Trennung zwischen dem Haben von Empfindungskomplexen, die gestaltbar, aber noch nicht gestaltet sind, und dem eigentlichen Erleben einer Gestalt scheint mir der Schlüssel für das Verständnis des tierischen Verhaltens gegenüber den Gestalten zu liegen. Die merkwürdigen Sehschwierigkeiten der Schimpansen, von denen uns Köhler berichtet, das Verhalten der Volkeltschen Spinne u. a. m. erklären sich wohl leichter aus dem Unvermögen zur Gestalterfassung als aus Mängeln der Optik oder Mängeln der zugrundeliegenden physiologischen Strukturprozesse. Doch das sei hier nicht zur Diskussion gestellt.

psychischen Vorgänge der zweiten Art. Mit diesem Schlagwort soll nicht eine Unanschaulichkeit des gesamten Vorganges behauptet werden, nicht einmal in dem Sinne, wie BÜHLER in seinen ersten Denkuntersuchungen von Unanschaulichkeit sprach.[1] Ich habe an anderer Stelle ausgeführt, welch wesentliche Rolle die anschaulichen Inhalte beim Denken und darum auch beim Wollen spielen dürften. Mit dem Merkmal der Unanschaulichkeit will nur dies behauptet sein: es ist unmöglich das Gesamterlebnis des Denkens und Begehrens ausschliefslich aus Empfindungs- und Gefühlsinhalten zu rekonstruieren. Diese Behauptung wird freilich von den Assoziationspsychologen bestritten. Allein sie haben bis heute noch keinen befriedigenden Versuch gemacht, den Denk- oder Wollensakt aus anschaulichen Inhalten allein zu konstruieren. Auf den neuesten Versuch von JAENSCH kommen wir weiter unten zu sprechen.

Wenden wir uns nun zu der Aufgabe, welche die experimentelle Psychologie gegenüber der zweiten Art seelischer Vorgänge hat, so tritt der Hauptunterschied in der dritten Aufgabe, in der Erklärung der Erscheinungen hervor. Hier sind im Gegensatz zu der vorigen Gruppe wirkliche psychische Gesetzmäfsigkeiten möglich. Zunächst im Sinne positivistischer Erklärungsweise. Das allgemeine Gesetzesschema lautet hier: wenn die psychischen Bedingungen a, b, c . . . erfüllt sind, tritt die psychische Erscheinung E ein; z. B. wenn zwei Inhalte klar bewufst sind und der Gesichtspunkt der Vergleichung gegeben ist, tritt die Einsicht in die Gleichheit oder Ungleichheit der Inhalte auf. Bei diesen Gesetzen brauchen wir den Kreis des Psychischen nicht zu verlassen und haben auch gar keinen Grund zu der Annahme, sie möchten nur bei einer mit dem Physiologischen verbundenen Psyche gelten.

Mehr noch. Wenn wir's recht bedenken, müssen wir zugeben, dafs uns kein physikalischer Zusammenhang so verständlich ist, wie der Zusammenhang zwischen der Erkenntnis der Fundamente einer Relation und der Auffassung der Relation selbst, zwischen der Erfassung der Motive und der Aus-

[1] BÜHLERS heutige Anschauungen in „Die geist. Entwicklung des Kindes“. 2. Aufl.

lösung des Strebeaktes. Damit soll natürlich nicht behauptet werden, diese Vorgänge enthielten für uns keine Rätsel mehr. Aber keine physiologische oder mechanische Erklärung dringt so tief und so innerlich ein, wie die rein psychologische des Verstehens. Denn vor dem Übergang einer Bewegung von einem Körper auf den anderen, diesem Grundtyp physischen Geschehens, mufs die mechanistische Erklärung haltmachen; das Hervorgehen der Relationserfassung aus der Erkenntnis der Relate aber und das Entspringen des Strebens aus dem Bewufstwerden der Werte kann die verstehende Erklärung wenigstens einigermafsen festhalten. Damit ist die erklärende Aufgabe des Experimentalpsychologen im wesentlichen vollendet. Die Möglichkeit, dafs diese Akte in irgendwelchen gesetzmäfsigen Beziehungen zu physiologischen Prozessen stehen, hält er offen; erwartet aber von solchen physiologischen Beziehungen vorerst keine nennenswerte Beeinflussung seiner Befunde, so dafs also diese Lücke unseres Wissens ihn nicht abhält, die psychischen Vorgänge der zweiten Art zu untersuchen.

Mit dieser Anerkennung der zweiten Art psychischer Vorgänge neben der ersten ist zugleich unsere Stellung zu den Geisteswissenschaften gegeben. Die theoretische Stellung will ich dabei nur mit einem Satze streifen. Die Psychologie scheint mir das Bindeglied zwischen den Geistes- und den Naturwissenschaften zu sein. Mit den Geisteswissenschaften hat sie das gleiche Objekt gemeinsam: befassen sich diese mit den Produkten oder auch den Taten und Zuständen des Geistes, doch ohne Rücksicht auf den naturgesetzlichen, funktionalen Zusammenhang, so betrachtet die Psychologie die gleichen Gegenstände, jedoch gewissermafsen unter einem naturwissenschaftlichen Gesichtspunkt, sie fragt eben nach den naturhaften Zusammenhängen zwischen der Psyche und ihren Produkten, Zuständen und Handlungen. Eine weitere Berührung mit der Naturwissenschaft gewinnt sie durch die Berücksichtigung der physiologischen Bedingtheiten der Erlebnisse der ersten Klasse. Es liegt mir jedoch augenblicklich mehr an den praktischen Beziehungen zu den Geisteswissenschaften. Und da erhellt, dafs wir die Arbeit des Geisteswissenschaftlers, der etwa darstellt, aus welchen Motiven die

Handlung eines dramatischen Helden zu erklären sei, als wahre psychologische Arbeit gelten lassen, ja daſs wir zugestehen: mit dem Suchen nach den Grundlagen bestimmter Einsichten, nach den Motiven bestimmter Handlungen werde das Wichtigste und Tiefste, wenn auch nicht das Ganze des Seelenlebens erfaſst.

c) Die Verbindung der Erlebnisse der ersten und zweiten Klasse.

Wir haben zwei Arten psychischer Vorgänge unterschieden. Nun finden sich aber die beiden kaum je isoliert. Ihre Verbindung ist so eng und notwendig, daſs man an das Kantische Wort von den blinden Anschauungen und den leeren Begriffen erinnert wird. Und aus dieser engen Verbindung erwächst dem Experimentalpsychologen so recht sein Arbeitsfeld. Aus dieser Verschmelzung erhebt sich aber auch für die Geisteswissenschaft eine Warnungstafel, wenn sie, allein auf die verständlichen Zusammenhänge gestützt, Schlüsse zieht, die über die unmittelbar verständlichen Zusammenhänge hinausgreifen. Und andererseits darf die Psychologie die rein psychisch bedingten Erlebnisse nicht übersehen, will sie nicht unfruchtbar bleiben. Zwei Beispiele mögen veranschaulichen, wie infolge der einseitigen Berücksichtigung nur einer der beiden Arten psychischer Vorgänge die Forschung gefährdet wird.

G. E. Müller hat in einer hochbedeutsamen Untersuchung[1] die Kriterien der Erinnerungsgewiſsheit aufgezählt, die bei der Vp. die Überzeugung begründen, eine von ihr reproduzierte Silbe früher wirklich gelernt zu haben. Das Verdienst einer solchen Zusammenstellung soll nicht bestritten werden. Erwartet man aber bei der Lektüre der Untersuchung einen Aufschluſs über das Problem der Erinnerungsgewiſsheit, so glaubt man in eine Sackgasse geraten zu sein. Man hat unendlich viel gehört, nur über das Kernproblem ist man so unwissend wie zuvor. Dieses Problem läſst sich eben nicht lösen, wenn man nicht wenigstens an einer einzigen Stelle die höheren psychischen Vorgänge einführt.

[1] G. E. Müller, Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufes. III. Teil. S. 224 ff. (1913).

Nun zwei Beispiele aus den Geisteswissenschaften. Die Untersuchung der Gebete ergab, dafs der Betende bisweilen naturgemäfs ein Verhalten annimmt, das mit seinem Denken in einem gewissen Widerspruch steht. So ringt vielleicht einer mit Gott im Gebete, als ob er eine Willensänderung Gottes erzwingen wollte, während er im übrigen davon überzeugt ist, dafs derselbe Gott in seinen Entschlüssen unveränderlich ist. Man hat daraus geschlossen, die Religion sei etwas ursprünglich Irrationales.[1] Der Schlufs überschritt aber die Kompetenzen des Geisteswissenschaftlers, weil er die mechanisch wirkenden Faktoren nicht beachtete. Der Assoziationsmechanismus ist nämlich daran schuld, dafs nicht nur das Denken des religiös Gestimmten, sondern unser Denken überhaupt in der Regel mit einem irrationalen Moment behaftet ist, das immer erst durch eine nachträgliche Korrektur beseitigt werden kann. Bei der Untersuchung des schlufsfolgernden Denkens stellte es sich nämlich heraus, dafs der Schlufs auf Grund der Zusammenhangsrelationen ganz und gar abhängig ist von jenen Vorstellungskomplexen, die uns zufällig der Assoziationsmechanismus liefert. Wir achten dabei nicht auf die Beschränktheit des Vorstellungsmaterials, sondern führen den Schlufs in der Regel unbekümmert aus, bis uns der Assoziationsmechanismus weiteres Material liefert und wir an ihm die Unzulänglichkeit unseres Schlusses erkennen. Um ein von mir schon mehrfach zitiertes Beispiel anzuführen: aus dem Sachverhalt „Karl ist der Schwager von Heinrich", folgert man mit Bestimmtheit etwa: Karls Schwester ist mit Heinrich verheiratet, und erst nachträglich fallen einem die anderen Möglichkeiten ein, die ein Schwagerverhältnis begründen. Genau dieselbe Ursache erklärt die beim Gebet zu beobachtende Irrationalität. Der unberechtigte Schlufs auf eine geheimnisvolle, nichtverstandesmäfsige Quelle der Religion war also in dem vorliegenden Falle durch die ausschliefslich inhaltliche Betrachtungsweise des Erlebnisses verschuldet.

Wir haben den Geisteswissenschaftlern zugegeben, dafs die rein inhaltliche Erforschung von Geistesprodukten in sehr vielen Fällen genügt. Dennoch gibt es Beispiele, wo ein hin-

---

[1] Vgl. F. Heilers, Das Gebet (1918), S. 416.

reichendes Verständnis auch nur des Inhaltes einzig unter Berücksichtigung der physiologischen Faktoren zu erobern ist. Das scheint mir z. B. vom Prolog des Johannesevangeliums zu gelten. Die Exegeten stritten und streiten noch heute über das Subjekt, das der Evangelist in den einzelnen Versen des Prologes vor Augen hat, ob er über den Logos vor oder nach seiner Menschwerdung rede. Insbesondere macht Vers 6—8 grofse Schwierigkeit: „Es war ein Mensch von Gott gesandt usw.“ Diese Verse fügen sich bei keiner der üblichen Auffassungen in den Gedankengang ein. Man hat sie darum vielfach für eingeschoben erklärt, obwohl sie handschriftlich aufs beste bezeugt sind. Beachtet man aber die deutlichen Spuren der assoziativen Verknüpfung, dann erkennt man, wie der Gedankengang des Schreibers von bestimmten Einfällen geleitet ist. Dann erklärt sich die Frage nach dem Subjekt in ganz natürlicher, von den bisherigen Deutungen aber sehr verschiedener Weise. Und auch die scheinbar eingeschobenen Verse entspringen dem natürlichen Gedankengang. Für den Nachweis im einzelnen verweise ich auf eine andere Stelle.[1]

Man könnte hier als methodische Grundregel für die Geisteswissenschaften den Satz aufstellen: bei einer zusammenhängenden Reihe psychischer Vorgänge ist nur die jeweilige Verbindung zwischen Relationsfundament und Relation, zwischen Motiv und Entschlufs unmittelbar verständlich und darum einem jeden zugänglich, der sie überhaupt nachverstehen kann, nicht aber (ohne weiteres und immer) andere Abfolgen; hier mufs unter Umständen auf die physiologisch bedingten Gesetzmäfsigkeiten zurückgegriffen werden.

Ist auf diese Weise ein Einvernehmen zwischen Geisteswissenschaften und experimenteller Psychologie hergestellt, so dürfte auch die oft besprochene Krise und Stockung in der Psychologie überhaupt gelöst sein. Denn leben wir nicht der fragwürdigen Hoffnung, erst durch einen jahrzehntelangen, bis jetzt noch völlig unbestimmbaren Entwicklungsprozefs des physikalisch orientierten Experimentes den höheren seelischen

[1] Vgl. meinen Aufsatz „Die Frage nach dem Subjekt und dem Gedankengang in Joh. 1, 1—14 in psychologischer Beleuchtung“. Theologie und Glaube, 3. Jahrg. 1911, S. 756ff.

Vorgängen beizukommen; dürfen wir jetzt schon mit dem Darstellungs- und Herstellungsexperiment, mit Verwertung der statistischen und literarischen Methoden uns an die zusammengesetzten Erlebnisse heranwagen, so eröffnet sich uns ein schier unübersehbares Arbeitsfeld. Können wir Wahlentscheidungen, Wertbildungen u. ä. untersuchen, so brauchen wir auch nicht zu klagen, daſs die experimentelle Psychologie nur an der Peripherie des Seelischen wandle, uns aber kein Verständnis des wirklichen Menschen vermittle. Wir brauchen auch keine „verstehende Psychologie“ an die Stelle der experimentellen zu setzen. Das Verstehen ist in unserer Auffassung eine nur für die Bedingtheiten der zweiten Klasse anwendbare Methode. Läſst sich also mit Anerkennung der zwei Arten psychischer Vorgänge die unleugbare Krisis lösen und bleibt sie ohne Anerkennung der höheren Vorgänge unlösbar, so ist damit auch ein unverkennbarer Fingerzeig gegeben, welche der beiden Auffassungen in sich die wahrscheinlichere ist.

II. Letzte psychologische Gesetze.

Niemals wird die Tatsachenforschung allein die groſsen psychischen Gesetzmäſsigkeiten erkennen lassen. Sie müssen aus den Ergebnissen der Einzelforschung abstrahiert werden. Ob heute schon die Zeit dafür gekommen ist, läſst sich nicht mit Sicherheit sagen. Doch kann der Versuch gewagt werden. Um eine Kurve zu bestimmen, braucht man nicht alle ihre Elemente zuvor empirisch festgelegt haben. Man kann eine Interpolation wagen, auch bevor man die Gleichung der Kurve aufgefunden hat. Ein solcher Versuch erleichtert die Auffassung der schon ermittelten Kurvenpunkte und regt zur Nachprüfung der ergänzten an.

1. Das allgemeinste Gesetz des Bewuſstseinslebens.

„Alle Bewuſstseinserscheinungen gehen in einem erlebenden Subjekt vor sich.“ Wir gehen hier von den Erlebnissen des Menschen aus. Mir wird in den Wahrnehmungen etwas gegenständlich; ich bin in den Gefühlen in einem besonderen Zustand; ich erstrebe etwas usf. Immer finden wir ein erlebendes Ich. Zweifellos setzt eine derartige Erfassung und

Heraushebung eines erlebenden Subjektes, wie sie in jenen Urteilen zum Ausdruck kommt, eine Reihe komplizierter Erkenntnisse und Abstraktionen voraus, und wir dürfen ein derartiges Ichbewuſstsein nicht als eine uranfängliche, allen Erlebenden gemeinsame Bewuſstseinserscheinung ansetzen. Verschwindet sie ja auch, sobald wir z. B. in einer uns lebhaft berührenden Wahrnehmung aufgehen. Aber jener Rest eines erlebenden Zentrums, der gerade bei solchen Erfahrungen noch bleibt, kann als der allen Bewuſstseinsphänomenen gemeinsame und darum wohl auch wesentliche Kern betrachtet werden, von dem wir das psychologische Urgesetz aussagen. Ohne diesen Kern wüſsten wir nicht, wie wir überhaupt zu dem Ichbewuſstsein kommen könnten. Er ist unableitbar und darum als letztes Element anzusprechen. Diesen Kern dürfen wir aber auch unbedenklich dem tierischen Bewuſstsein zuschreiben, ohne es darum zu vermenschlichen. Wohl gelangt das Tier niemals zum Selbstbewuſstsein oder zu dem Begriffe „Ich“, aber dennoch ist es stets das erlebende Subjekt. Andererseits, versuchen wir, dieses erlebende Zentrum wegzudenken, so kommen wir nicht, wie man auf den ersten Blick meinen möchte, zu frei schwebenden Vorstellungen, Gefühlen, Strebungen, sondern können überhaupt nicht zu solchen gelangen.

2. Das Gesetz der Zuordnung. Das psychophysische Grundgesetz.

Das an erster Stelle besprochene Gesetz erstreckt sich ausnahmslos auf alle seelischen Erlebnisse. Die nunmehr folgenden Gesetze gelten immer nur für einen Teil der Bewuſstseinsvorgänge. Wie wir schon in dem ersten Teil der Abhandlung sahen, sind wir durch die Tatsachen nicht genötigt, für alle psychischen Erscheinungen die gleiche Beziehung zum Physiologischen anzunehmen. Das Gesetz der Zuordnung gilt nur für die wesentlich physiologisch bedingten Erlebnisse. Ganz allgemein ausgedrückt läſst sich dieses Gesetz folgendermaſsen aussprechen: jedem psychophysischen Prozeſs ist eine Bewuſstseinserscheinung zugeordnet, d. h.: erreicht ein nervöser Prozeſs eine bestimmte, uns noch unbekannte Beschaffenheit, so geht ihm ein Bewuſstseinsvorgang

parallel. Wir kehren hier einfach die von G. E. MÜLLER formulierten psychophysischen Axiome um. Einer Gleichheit, Ähnlichkeit, Verschiedenheit der psychophysischen Prozesse entspricht eine Gleichheit, Ähnlichkeit oder Verschiedenheit der psychischen Phänomene. Ändern sich mehrere psychophysische Prozesse in der gleichen Richtung, so ändern sich auch die zugehörigen Bewuſstseinserscheinungen in der nämlichen Richtung. Jeder qualitativen Änderung des psychophysischen Prozesses entspricht eine qualitative Änderung des Bewuſstseinsvorganges: vielleicht gilt Entsprechendes von einer intensiven Änderung.

Nachdem wir so das Gesetz in seiner allgemeinsten Form betrachtet haben, können wir auf die verschiedenen Arten der Zuordnung eingehen. Die Erwägung würde ungemein vereinfacht, wenn man mit STUMPF die sinnlichen Gefühle als eine besondere Art der Empfindung ansehen dürfte. Es wäre dann allgemein zu sagen: einer bestimmten Funktionsform des psychophysischen Prozesses entspricht eine bestimmte Empfindungsart, von denen manche die Eigentümlichkeit besitzen lust- oder unlustbetont zu sein. Teilt man die STUMPFsche Auffassung nicht, so wird man ungefähr im Sinne LEHMANNS behaupten dürfen: einer bestimmten Funktionsform ist eine bestimmte Empfindungsqualität zugeordnet, während gewisse Funktionsweisen innerhalb derselben ein Lust- oder Unlustgefühl bedingen.[1]

Der ursprünglichen Zuordnung gehört es auch an, wenn die Erregung peripher benachbarter Sinnesnerven ein räumliches Bild hervorrufen, wie die Reizung benachbarter Netzhautelemente, während andere, z. B. benachbarte Akustikusnerven eine solche nicht bedingen. Der Nativist wird auch das Tiefensehen auf eine ursprüngliche Zuordnung zurückführen. Die „Ursprünglichkeit der Zuordnung“ soll hier übrigens nur vom Standpunkt des Experimentalpsychologen behauptet werden. Ob es einer entwicklungsgeschichtlichen oder einer philosophischen Betrachtungsweise gelingt, mit ihren Mitteln die verschiedenen Qualitäten und Modalitäten

[1] In dem Lehrbuch wird versucht, die „höheren“ Gefühle als Elementarerscheinungen entbehrlich zu machen.

der Empfindung oder deren räumliche Eigenschaften als Entwicklungsprodukte nachzuweisen, bleibt aufser Betracht.

Alle psychischen Erlebnisse, für die das Gesetz der Zuordnung gilt, regeln sich nach physiologischen Gesetzen. Wollen wir darum zu einer übersichtlichen und von Wiederholungen nicht allzu belasteten Darstellung kommen, so empfiehlt es sich, nicht von den Bewufstseinserscheinungen, sondern von den physiologischen Vorgängen auszugehen. Zwar kennen wir sie nicht im einzelnen, aber es genügen auch gewisse allgemeinste Eigentümlichkeiten.

Die physiologische Erregung steigt häufig anfangs schneller an und nähert sich dann langsam einem Grenzwert. Ob dies als allgemeines Gesetz gelten kann, mag dahingestellt bleiben. Uns genügt, dafs wir von dieser nachgewiesenen Beziehung aus alle Tatsachen verstehen können, die man unter dem Weberschen Gesetz begreift, sowie eine ganze Reihe ihnen verwandter, die jüngst R. Pauli in einer höchst beachtenswerten Studie zusammengefafst hat.[1]

Wir wollen hier auch nicht untersuchen, ob das eigenartige Ansteigen der Erregung dem Physiologischen als solchem eignet oder eine der materiellen Bewegung überhaupt zukommende Regelmäfsigkeit darstellt.

Viel deutlicher ist die Beziehung zu rein mechanischen Vorgängen bei der Erscheinung des Abklingens. Ein schwingender Körper kommt nicht sofort zur Ruhe, auch wenn der Anstofs zur Bewegung aufgehört hat. Die physiologische Erregung teilt diese Eigentümlichkeit mit den schwingenden Körpern. Aus dieser Eigenschaft versteht man, im allgemeinen wenigstens, die fortdauernden Empfindungen nach Aufhören des äufseren Reizes. Die negativen Nachbilder, zu denen man den Sukzessivkontrast rechnen kann, sind dann auf eine besondere Eigentümlichkeit der physiologischen Erregung zu setzen. Denkt man sich mit G. E. Müller die den Komplementärfarben zugeordneten psychophysischen Prozesse oder vielleicht auch schon die in der Netzhaut sich abspielenden Erregungen als paarweise miteinander ver-

---

[1] R. Pauli, Über psychische Gesetzmäfsigkeit (1920), S. 65f. Vgl. auch W. Köhler, Die physischen Gestalten S. 211.

koppelte umkehrbare Prozesse, so mufs auf den Rotprozefs, der durch äufseren Reiz bedingt ist, ein Grünprozefs folgen, dem kein äufserer Reiz zum Dasein verhilft usw. Doch sind diese nach dem Schema der Manometersäule miteinander verbundenen Prozesse nur beim Auge nachgewiesen. Wichtiger ist darum die allgemeine Tatsache des allmählichen Abklingens der Erregung, der nach dem zweiten psychophysischen Axiom auch ein Abklingen der Empfindung bzw. des Bewufstseinsvorganges entsprechen mufs. Aus diesem Erlebnis der abklingenden Empfindung liefse sich schon, freilich erst vermittels der höheren Funktionen, die Veränderungs- und Zeitauffassung gewinnen.

Eine weitere Eigentümlichkeit des physiologischen Vorganges ist seine Ausbreitung. Er greift auf benachbarte Elemente über, die selbst nicht unmittelbar gereizt wurden. Die Nervenleitung ist vermutlich eine diskontinuierliche. Dennoch pflanzt sie sich, je nach der Stärke des Reizes von einem Neuron auf das andere fort. Eine Analogie dieser Erscheinung bietet in der materiellen Welt die Übertragung einer Schwingung von einer unmittelbar angeschlagenen Stimmgabel auf eine ruhende oder die elektrische Induktion. Darauf beruhen Vorgänge wie die Irradiation, insofern sie nicht auf die Lichtstreuung durch die Linse zurückzuführen ist. Ferner der Simultankontrast. Sie spielt vermutlich auch, wie noch zu zeigen, bei den Reproduktionserscheinungen eine Rolle.

Auf ein Zueinanderpassen, ein Abgestimmtsein der physiologischen Prozesse bzw. auf eine bestimmte Struktur ihrer Vereinigung wird heute die Konsonanz zurückgeführt.

Die physiologischen Vorgänge hinterlassen unter bestimmten Bedingungen, die uns im einzelnen noch unbekannt sind, Dispositionen. Eine analoge Erscheinung begegnet uns im Physikalischen; der an sich schlecht leitende Fritter wird von einer bestimmten elektrischen Welle getroffen, für diese ein guter Leiter. So werden auch die einmal aktivierten Elemente für eine gleichartige Erregung zugänglicher. Der Ausbreitung der Erregung, die uns soeben beschäftigt hat, kommt diese Disposition entgegen. Damit sind, wie wir

anderswo[1] ausgeführt haben, die Grundlagen der Assoziation und der Reproduktion gegeben und im Verein mit den höheren Funktionen alle Gedächtnisleistungen grundsätzlich wenigstens begreiflich gemacht. Allerdings bleibt es noch eine Streitfrage, ob die Reproduktion aller Gedächtnisinhalte allein auf physiologischem Wege in Verbindung freilich mit einem aktuellen Faktor möglich ist. Einstweilen halten wir an dieser Anschauung fest, die ein sehr viel einheitlicheres Bild der Seelenvorgänge erlaubt. Es braucht wohl nicht eigens gesagt zu werden, daſs hiermit auch das Gesamtgebiet der Vorstellungen und ihrer Reproduktion, einschlieſslich der Bewegungsvorstellungen und den mit ihnen verknüpften Bewegungsinnervationen den physiologischen Gesetzen unterworfen werden.

Gleichzeitig ablaufende physiologische Erregungen, seien sie nun unmittelbar peripher oder zentral bedingt, verbinden sich unter Umständen zu einer Totalerregung. Freilich diese Umstände müssen ebenso wie die Formen dieser Verbindungen noch näher erforscht werden. Als seelische Begleiterscheinung entsprechen solchen Totalerregungen, wenn sie ganz peripher bedingt sind, vielleicht Erlebnisse wie das der Konsonanz; wenn sie teilweise zentral bedingt sind, Phänomene von der Art der Farbentransformation, der Illusion, der Apperzeption (insoweit diese nicht gedanklicher Natur ist) u. ä.

Ebensowohl und vielleicht noch eher als eine rein materielle Disposition verändert sich eine physiologische. Macht sich doch bei ihr u. a. Ernährung, Frische, Ermüdung und Altern geltend. Dem verschiedenen Zustand der Disposition wird aber auch ein verschiedenes Funktionieren bei Neu-

---

[1] Vgl. m. Aufsatz „Fordern die Reproduktionserscheinungen ein psychisches Gedächtnis?“ *Phil. Jahrb.* 1920. — Die schwächste Stelle dieser physiologischen Theorie (S. 26 f.) hat inzwischen von zwei Seiten aus eine Verstärkung erfahren. Einmal hat E. R. Jaensch das Vorhandensein und die groſse Bedeutung der von uns vorausgesetzten Übergangs- und Nebenempfindungen erwiesen. (E. R. Jaensch, Einige allgemeinere Fragen der Psychologie und Biologie des Denkens usw. 1920.) Ferner hat W. Köhler in seinem Buch „Über physische Gestalten“ (1920) das von uns angenommene „Erregungsbild“ und dessen reproduktive Kraft durchaus wahrscheinlich gemacht.

erregung entsprechen, und diesem wiederum (wenigstens in der Hauptsache) die psychischen Erscheinungen, die wir als Lernen, Üben, Vergessen, als Folgeerscheinung von Ermüdung oder Alter usw. ansprechen.

Gerade die Ermüdungserscheinungen, z. B. die Herabsetzungen der psychischen Leistungen infolge körperlicher Ermüdung, die Einengung des Gesichtsfeldes in diesem Zustande u. ä. legen nahe, dafs es etwas geben mufs, das wir passend als psychophysische Energie bezeichnen. Diese Energiemenge darf man als beschränkt und als veränderlich annehmen; jegliche Anstrengung des physiologischen Apparates im ganzen Menschen zehrt an dieser Energiemenge und vermindert sie, wenn nicht irgendwie durch Erholung, Nahrungsaufnahme für Neubildung der Energie gesorgt wird. Aus dieser Annahme ergibt sich dann sofort die psychische Gesetzmäfsigkeit, die wir hinsichtlich des Umfangs der Aufmerksamkeit und des Bewufstseins überhaupt feststellen. Diese Energiemenge ist ferner verschiebbar, was zum Teil die unwillkürlichen Aufmerksamkeitsschwankungen verursacht. Damit hängen dann die Verdrängungen und wohl auch die Hemmungen zusammen.

Es soll allerdings nicht verkannt werden, dafs uns gerade die eben besprochenen physiologischen Erscheinungen noch sehr wenig bekannt sind. Aber zweifellos liegen Verhältnisse vor, die sich im Physiologischen so auswirken, als ob es eine psychophysische Energiemenge gäbe, die an sich begrenzt und verschiebbar ist, durch Ermüdung verringert, durch Erholung bis zu einem gewissen Maximum gesteigert werden kann. Ferner gibt es die Tatsache einer physiologischen Hemmung; eine schwache Erregung ist unter bestimmten Umständen imstande, eine stärkere aufzuheben. Auf jeden Fall werden sich aus diesen Bedingungen wenigstens die grundlegenden Gesetzmäfsigkeiten der Enge des Bewufstseins, des Aufmerksamkeitsumfanges deuten lassen, wenn auch die Gesamterscheinungen durch das Eingreifen der höheren Funktionen noch modifiziert werden. Auch die Grundvoraussetzungen von Schlaf und Traum müssen hier ihre Erklärung suchen.

3. Gesetz der Kontinuität.

Läfst ein andauernder Reiz in seiner Stärke nach oder, allgemein gesprochen, verändert sich ein Reiz kontinuierlich in einer oder mehreren Richtungen, so wird der durch den Reiz verursachte psychophysische Prozefs in gleicher oder wenigstens in ähnlicher Weise verändert und mit ihm verändert sich die zugehörige Empfindung. Es könnte nun die Empfindungsänderung sehr wohl in diskontinuierlichen Schritten vor sich gehen, so dafs wir statt einer sich ändernden Empfindung einer Folge vieler voneinander verschiedener Empfindungen erlebten. Tatsächlich haben wir nicht den Eindruck, als ob dies der Fall sei. Wir kennen zwar derartige Empfindungsfolgen, unterscheiden sie aber ganz bestimmt von den gleichmäfsigen Änderungen, die wir ebenfalls zu erleben vermeinen. Es besteht kein Anlafs, an der Überzeugung von der Richtigkeit dieser Selbstbeobachtungen zu rütteln. Allerdings kann wie beim Kinematographen eine Reihe diskontinuierlicher Reize ein kontinuierliches Bild in uns hervorrufen. Aber darauf kommt es nicht an, ob die Reize diskontinuierlich sind, sondern ob unsere Eindrücke Lücken aufweisen. Und das ist häufig nicht der Fall. Wir erleben also einen kontinuierlichen Übergang. Es fragt sich nur, ob diese Bewufstseinserscheinung eine letzte Tatsache ist oder aus anderen abgeleitet werden mufs.

Es ist nun gar nicht abzusehen, aus welchen anderen Erscheinungen der Eindruck der kontinuierlichen Veränderung gewonnen werden sollte. Namentlich wird es nicht möglich sein, den Begriff der Veränderung selbst und den des „früheren“ Erlebnisses empirisch abzuleiten, wenn man nicht annimmt, dafs ganz in Übereinstimmung mit dem allgemeinen Eindruck, wir wirklich den Übergang von dem laut zum leiser, von dem tiefen zum hohen unmittelbar erlebten, freilich nicht als solchen, nicht reflexiv; denn dieses Übergangserlebnis schreiben wir auch dem Tiere zu, dem wir jede Erkenntnis einer Sache „als solche“, d. h. jede Erkenntnis eines Sachverhaltes, denn das ist ja dieses „als solches“, aberkennen;

nebenbei bemerkt, eine Arbeitshypothese, die sich als sehr fruchtbar erweist.[1]

Erläutern wir das an einem Ableitungsversuch. Es sei im ersten Moment ein dunkelrotes Quadrat wahrgenommen und im zweiten Moment ein etwas helleres Rot von genau der gleichen räumlichen Ausbreitung. Nehmen wir auch an, das zuerst gegebene Quadrat bleibe irgendwie unserem Wissen verfügbar. Wir können dann wohl die Gleichheit der beiden Raumformen erkennen und den Unterschied der beiden Farben. Wie wir aber auf den Gedanken kommen sollen, das im ersten Moment wahrgenommene Quadrat habe sich in das hellere verwandelt, ist nicht einzusehen; es sei denn man nehme angeborene Kategorien an, die bei solchen Gelegenheiten einspringen.

Wir sprechen es darum als letzte Tatsache aus: wir erleben unmittelbar den Übergang von einer Empfindungsqualität zur anderen.

Aus dieser ersten Gegebenheit gewinnen wir dann vermittels der höheren Funktionen den Begriff der Veränderung, den Begriff der Vergangenheit und die Überzeugung von der Fortdauer des Ich. Wie dies im einzelnen möglich ist, kann hier nicht ausgeführt werden. Wir verweisen auf die Darstellungen unseres Lehrbuches.

4. Das Gesetz der Relationserfassung.

Wir erheben uns zu einer höheren Erkenntnisstufe. Es ist nicht leicht darzutun, worin das Wesen der Beziehungserfassung beruht. Schildern wir erst, wie es nach unserer Auffassung der Dinge in einem Bewufstsein aussieht, dem die Relationseinsicht abgeht. Vom Standpunkt unserer Arbeitshypothese und der bequemeren Ausdrucksweise willen nennen wir es das tierische Bewufstsein. Es sind in ihm die Empfindungsinhalte wohl in derselben Qualität wie bei uns. Auch die räumliche Ausdehnung dieser Inhalte ist objektiv dem tierischen Bewufstsein gegeben. Zeigen wir dem Tier eine

[1] Es berührt die hier vorgelegten Anschauungen nicht, ob man diese Auffassung vom tierischen Bewufstsein teilt oder nicht. Sie scheint mir jedoch einstweilen der Gesamtheit der Tatsachen am besten gerecht zu werden.

blaue Kreisfläche, um die sich konzentrisch ein gelber Ring legt, so steht auch vor der Tierseele eine ausgebreitete, blaue Fläche, die *wir* als Kreisfläche bezeichnen, und an diese Fläche schliefst sich, sie objektiv von allen Seiten umgebend, eine gelbe Fläche an. Der Inhalt blau erscheint dem Tier nicht so wie der Inhalt gelb und die zentrale Ausdehnung nicht so wie die konzentrische. Aber was ihm fehlt, ist die Einsicht in den Sachverhalt, *dafs blau anders ist als gelb*, und dafs eine Kreisfläche etwas anderes ist als ein Kreisring. Das Tier kann die beiden Inhalte nicht miteinander vergleichen, es kann sie nicht zueinander bringen, das „als", das „in Beziehung zu" ist ihm ein völlig unbekanntes Erlebnis.

Äufsert man diese Ansicht, so hört man sehr oft die Entgegnung: gewifs, das Tier kann diese Unterschiede nicht begrifflich fassen, aber es fafst sie konkret. Der Einwand kann unsere Auffassung klären. Ist in diesem „konkreten Erfassen der Gleichheit, Verschiedenheit" das Zueinander nicht enthalten, so besteht kein Unterschied zwischen unserer Ansicht und der des Einwandes. Räumt man aber dem Tier das Vergleichen, wie einfach man auch diesen Akt denken mag, ein, so weifs ich nicht, warum ihm das „Begriffliche" versagt sein soll. Freilich wird einem nur selten eine rechte Aufklärung darüber, was das „begrifflich" heifsen soll. Man ist einer strengen Klärung und psychologischen Ableitung dieses Begriffes aus dem Wege gegangen. Mir scheint gerade umgekehrt die Fähigkeit, einen Inhalt in Beziehung zum anderen aufzufassen und das jeweils bestehende Verhältnis zu erkennen, die Grundlage alles Begrifflichen zu sein. Der Begriff ist für uns nur die Summe mehrerer Relationserkenntnisse.[1]

Es ist aufser allem Zweifel: das Problem der Relationserfassung ist der Punkt, wo der Streit zwischen Sensismus und Denkpsychologie ausgetragen werden mufs. Erfreulicherweise hat hier in letzter Zeit E. R. JAENSCH[2] eingegriffen. Er versuchte die Relationserfassung auf das Erleben von Übergangs-

[1] Vgl. meine Abhandlung „Zur Psychologie der Begriffe". *Phil. Jahrb.* 1919.

[2] E. R. JAENSCH, Einige allgemeinere Fragen der Psychologie und Biologie des Denkens usw. 1920.

empfindungen zurückzuführen. Für den Nachweis, dafs Übergangsempfindungen in weit stärkerem Mafse, als man gemeinhin glaubte, vorhanden sind, und für deren Heranziehung zur Erklärung gewisser tierischer Leistungen, die einem Vergleichsvorgang nahekommen, sind wir JAENSCH zu Dank verpflichtet. Hinsichtlich dieser tierischen Leistungen hatten wir ja schon früher die nämliche Auffassung vertreten.[1] Aber das Relationserlebnis hat JAENSCH vermittels der Übergangsempfindungen nicht aufzuhellen vermocht. Übergangsempfindungen sind eben auch nichts anderes als Empfindungen. Ich mag aber noch so viele Empfindungen addieren: ich werde niemals aus dieser Summe den Inhalt einer Relation integrieren. Gerade das Zueinander, das „als", das „Invergleichzu" bleibt aus. Doch JAENSCH zeigt uns, dafs beim Übergang von einer kleineren Strecke zu einer gröfseren die erste zu w a c h s e n scheint. Also erleben wir darin das Zueinander: wir erfassen nicht eine diskrete Summe von Einzeleindrücken, sondern ein sich gleichmäfsig veränderndes Kontinuum. Der Einwand läfst sich hören. Es fragt sich nur, ob alle Vergleichserlebnisse auf solche Übergangsempfindungen zurückführbar sind. Soll es wirklich keinen Simultanvergleich geben vor dem Sukzessivvergleich? Und sollte es kein Bewufstsein geben, das wohl die Übergangsempfindungen, nicht aber die Vergleichserlebnisse kennt? Ich mufs gestehen, mir ist der Rückstand der tierischen Leistungen nur durch diese Annahme, durch sie aber auch vollständig erklärbar.

Doch wir brauchen diese Argumentation nicht. Es wird festgestellt: wir sehen das Anwachsen der kleineren Strecke. Aber „sehen" wir das wirklich oder erfassen wir es nur sehend?

---

[1] Vgl. die Besprechung von W. KÖHLERS „Nachweis einfacher Strukturfunktionen usw." in *Stimmen der Zeit* 97 (1919), S. 62ff. Auf die diesbezügliche Polemik KOFFKAS (Die Grundlagen der psychischen Entwicklung (1921), S. 157ff.) erwidere ich: es kam mir in der zitierten Besprechung nur darauf an festzustellen, dafs die betr. tierischen Reaktionen eine andere Erklärung als die aus der Relationserfassung finden k ö n n e n. Nach den weiteren Ausführungen KÖHLERS trage ich kein Bedenken, auch eine physiologische Strukturfunktion die Vermittlung zwischen komplexer Wahrnehmung und Reaktion übernehmen zu lassen, da die physiologische Strukturfunktion, wie oben gezeigt, keineswegs eine Relationserfassung auf der Bewufstseinsseite notwendig einschliefst.

Analysieren wir doch einmal das Gemeinte, das wir mit dem Worte „wachsen" bezeichnen: dasselbe Ding hat erst die Gröſse a, dann die Gröſse b. So oder ähnlich werden wir uns ausdrücken müssen. Aber wie immer wir auch den Sinn wiederzugeben versuchen, wir kommen an einem relativen Begriffe nicht vorbei und läge er auch nur in dem Gedanken „dasselbe". In der Wahrnehmung ist aber die Relation noch nicht enthalten, wie Grünbaum und andere gezeigt haben: zwei gleiche Figuren können apperzipiert werden, ohne daſs die Gleichheit erfaſst wird. Sie tritt als neuer Inhalt hinzu, auch ohne daſs sich das Geringste an den Reizen zu ändern brauchte. Also es besteht beim Wahrnehmen des Wachsens und ähnlicher Sachverhalte sicher die Möglichkeit, daſs der Wachstumseindruck eben nur aus einer Verbindung der kontinuierlich aufeinander folgenden anderen und anderen Empfindungen und der gedanklichen Erfassung des Zueinander entstehe, eine Möglichkeit, die Jaensch nicht ausgeschlossen hat. Ja, im Gegenteil, es ist anzunehmen, daſs ohne dieses gedankliche Element niemals eine Veränderung irgendwelcher Art eben als Veränderung, als Wachsen, Schrumpfen usw. erlebt würde. So müssen wir wenigstens sagen, wenn wir uns möglichst von den Tatsachen wollen leiten lassen.

Auch Bühler[1] hat jüngst gegenüber Jaensch scharf betont, daſs eine Herleitung des Vergleichserlebnisses aus Übergangsempfindungen unmöglich sei. Übergangserlebnisse sind für ihn nur Anzeichen, die gedeutet werden müssen. Aber er betont mit Jaensch die hohe Bedeutung dieser Anzeichen. Und insoweit stimmen wir ganz überein. Doch da folgt eine merkwürdige Wendung. Bühler vermutet, es gäbe überhaupt keinen anderen Weg zur Relationserkenntnis als den, der über Anzeichen führt. Welche Gründe bringt Bühler für diese Ansicht bei? Soweit ich sehe, nur die häufige Beobachtung, daſs wir beim experimentellen Präzisionsvergleich immer wieder auf solche Anzeichen stoſsen. Ich zweifle nicht an den Tatsachen, auf die sich Bühler beruft, kann sie aber

[1] K. Bühler, Die geistige Entwicklung des Kindes. 2. Aufl., 1920, S. 168ff.

nicht als tragfähig für eine so weitgehende Folgerung erachten. Es sind doch stets die Grenzfälle der erschwerten Relationserfassung, die Bühler vor Augen hat. — Wie könnten wir denn überhaupt zur Auffassung der Relationsinhalte gelangen? Endweder ohne eigenen Akt, auf dem Weg der Wahrnehmung, wie man früher vielfach meinte, oder mit einem eigenen Akt. Dieser eigene Akt kann nun wiederum auf zweifachem Wege entstanden gedacht werden: entweder als eine unmittelbare Erfassung an den Dingen oder mittelbar als eine in uns nur ausgelöste Erkenntnis. Im ersten Fall der letztgenannten Alternative legen wir uns die Sache so zurecht: Zwischen den wirklichen Dingen oder wenn man will, zwischen den psychischen Dingen, den Sehdingen etwa, bestehen objektive Relationen unabhängig von jeder Erfassung: die mir psychisch gegebene Uhr ist objektiv kleiner als das mir psychisch gegebene Fenster. Nun ist es eine besondere mir, dem Menschen, eignende Fähigkeit, diese objektiv bestehende Relation denkend zu erfassen, aber unmittelbar aus den Sehdingen selbst. Man könnte im Gegensatz zur Empfindung von einer „höheren Wahrnehmung" sprechen. (Weil dieser Akt von jenem, der uns die Sehdinge liefert, verschieden ist, darum kann ich mir ein Wesen vorstellen, das zu diesem Akt nicht befähigt ist.) Im zweiten Fall ist die Einsicht der Gleichheit usw. nach Art der Kantischen Kategorien in mir grundgelegt; sie wird aber nicht unmittelbar aus den Dingen erfafst, sondern nur durch andere Erlebnisse ausgelöst. Und zu der letzteren Ansicht scheint Bühler zu neigen. Ich kann mich für diese Auffassung nicht erwärmen. Sie ist gewifs nicht die nächstliegende, noch die dem Geist empirischer Forschung am meisten entsprechende; es führen aber auch keine zwingenden Gründe zu ihr. Auch Bühler dürfte nicht zumeist durch seine Versuchserfahrungen zu dieser Theorie gelangt sein. Vielmehr vermute ich, dafs seine von ihm früher angedeutete Theorie der Vergleichserlebnisse der Wegweiser war. Als wenig vorteilhaft an dieser Theorie erscheint mir ihre Grundannahme, es müsse sich eine physiologische Theorie finden lassen.[1] Wir haben oben

[1] K. Bühler, Die Gestaltwahrnehmung (1913), S. 286f.

gezeigt, dafs eine solche Ausweitung des psychophysischen Parallelismus unbegründet ist. Verzichtet man aber auf eine physiologische Theorie des Vergleiches, so fällt der wenig wahrscheinliche Auslösungsgedanke von selbst fort, und die Bedeutung der Übergangserlebnisse wird auf die rechten Grenzen zurückgeführt.

Mit der Relationserfassung scheint uns auch das Element der Gestalterfassung gegeben zu sein. Gewifs, zu einer vollen Gestaltwahrnehmung gehören eine ganze Reihe von Akten und verbinden sich eine Mehrheit von Erlebnissen, wie wir anderswo darzustellen suchten. Aber der unumgänglich notwendige Baustein, der unbedingt erforderliche Grundakt, um den sich alle weiteren herumspinnen, ist doch die Erfassung des Zueinander von zwei anschaulichen Gegebenheiten. Nehmen wir an, zwei Töne seien nacheinander geboten. Wir können erst den einen, dann den anderen passiv erleben. Dann haben wir nicht jenes Elementarerlebnis der Gestaltung. Beide Töne können so aufeinander folgen, dafs sie sogar Neben- und Übergangsempfindungen auslösen: Wir können z. B. dabei aufgeregt oder beunruhigt werden, oder wir können infolge einer unwillkürlichen Reproduktion die zwischen beiden Tönen liegenden Töne hören, die etwa von dem niederen zum höheren schleifend führen. Auch das ist noch kein Gestaltelement. Das mag auch das Tier haben. Aber wir können statt des passiven Hinnehmens uns auch aktiv betätigen, indem wir vielleicht im Rückblick den zweiten Ton im Vergleich zum ersten betrachten. Wir beachten dabei weder die Tonhöhe, noch die Tonvokalität als solche, sondern nur das unanalysierte Tonquale. Wir konstatieren auch weder Tongleichheit noch Tonverschiedenheit, sondern bleiben bei dem anschaulichen Zueinander stehen, das sich ergibt, wenn wir eben beide Töne in Beziehung zueinander auffassen. Das scheint uns das Grunderlebnis der Gestaltwahrnehmung zu sein. Es dürfte aber auch das primitivste Erleben der Relation überhaupt sein. Ich möchte es ein „stummes“ Erfassen des Zueinander der beiden anschaulichen Gegebenheiten nennen; eine Intuition, die als solche durch keinen Begriff wiedergegeben werden kann, sondern ein letztes Erlebnis ist.[1]

[1] Weil bei diesem Erlebnis der elementaren Gestalterfassung die

Unter den vielen anschaulichen Gegebenheiten, die so zueinander in Beziehung gebracht werden können, finden sich nun einige ausgezeichnete Fälle oder zunächst wohl nur ein ausgezeichneter Fall, nämlich der Fall der Gleichheit. Der Fall der Gleichheit mag in gewisser Hinsicht weniger ausgezeichnet sein als andere Fälle. So bleiben z. B. die Übergangsempfindungen aus. Nebenempfindungen, wie sie der leichteren Auffassung entsprechen, mögen jedoch vorhanden sein. Doch all dies ist von geringem Belang im Vergleich zu der biologischen Auszeichnung des Gleichheitserlebnisses. Für die Zwecke des Lebens kommt die Gleichheit zweier Dinge ganz hervorragend in Betracht. An diesen ausgezeichneten Fall der Gleichheit schliefsen sich darum mit einer gewissen Häufigkeit bestimmte Sachverhalte an, die sich mit ihm zu einem Komplex verbinden und seine Reproduzierbarkeit erhöhen. So folgt auf den Anblick gleich aussehender Speisen die nämliche Verhaltungsweise u. ä. m. Es wäre nun die Frage, ob der Bedeutungsinhalt „gleich" auszuschöpfen ist mit der Aufzählung solcher Sachverhalte, etwa der Ersetzbarkeit des einen Dinges durch das ihm gleiche. Meinen wir vielleicht, wenn wir zwei Dinge als gleich beurteilen, nur, eines könne für das andere gesetzt werden u. ä., oder sehen wir den Dingen unmittelbar etwas an? Mir scheint letzteres der Fall zu sein, weil ich niemals durch das Meinen solcher Sachverhalte zu dem Meinen des „gleich" gelange. Darum scheint mir auch die Gleichheitsbeziehung etwa zweier Strecken zunächst nicht auf einer höheren Stufe begrifflicher Verarbeitung zu stehen als die anschaulich gegebene Relation zweier Strecken, die sich objektiv wie 11 : 12 verhalten. Nur dafs die Relation 1 : 1 wegen ihrer biologischen Bedeutsamkeit, wegen ihrer leichten Reproduzierbarkeit, wegen ihrer Verknüpfung mit anderen

---

anschaulichen Relate bzw. ihre physiologischen Grundlagen in enge Verbindung miteinander gebracht werden und darum notwendig aufeinander wirken, deshalb erscheinen auch von unserem Standpunkte aus physiologische Theorien wie die Wertheimers von der Querfunktion, oder mathematische Versuche im Sinne Koffkas an sich berechtigt, solange sie nicht den Anspruch erheben, das Kernerlebnis der Gestaltwahrnehmung fassen zu wollen. — Im Gegensatz zu Becher (*Zeitschr. f. Psych.* **87**, 7) glaube ich mit einer Summe dieser „stummen Relationen" beim Gestalterlebnis auszukommen.

bekannten Sachverhalten usw. ausgezeichnet wird und bald einen Namen erhält. Erst wenn ich die mit der individuellen Gleichheitsbeziehung verknüpften Sachverhalte mitdenke, wird die Relation auch zu einer begrifflich verarbeiteten. So hätten wir denn drei Stufen des Relationserlebnisses: intuitiv, intuitiv und benannt, intuitiv, benannt und begrifflich verarbeitet. Doch ist schon die unterste Stufe unanschaulich. Auf der zweiten Stufe kann nun die Intuition wegfallen und das dann sinnlose Wort übrigbleiben; auf der dritten kann sich z. B. das Wort nur mit der indirekten d. h. der begrifflichen Kennzeichnung der Bedeutung verbinden; ich meine dann etwas Bestimmtes und Richtiges, aber das Urerlebnis der Gleichheit ist mir nicht gegenwärtig.

Es wäre eine reizvolle Aufgabe, den Urrelationen nachzuspüren. Oder ist das nicht vielmehr eine Scheinaufgabe? Ist unsere Betrachtung richtig, dann ist ja die Relation der Gleichheit ebenso ursprünglich wie die irgendeines anderen Verhältnisses. Dann kann ich jedes beliebige anschauliche Ding zu jedem beliebigen anderen anschaulichen in Beziehung bringen. Und ebenso wie die anschaulichen Dinge, so auch die Sachverhalte. Irgendein Verhältnis besteht zwischen ihnen, und dieses Verhältnis wird auch erfafst, insoweit wenigstens die Dinge wirklich zueinander gebracht werden. Die einzige Frage, die noch zu beantworten bleibt, ist die, ob das betreffende Verhältnis irgendwie ausgezeichnet ist. Nur die ausgezeichneten Relationen setzen sich durch und erobern sich mehr oder weniger einen Namen. Ein gutes Beispiel für die Ursprünglichkeit aller anschaulichen Verhältnisse einerseits, ihrer verschiedenen Auszeichnung andererseits bieten die Tonverhältnisse, wie leicht einzusehen ist.

Wenn es somit auch keine Urrelationen gibt, so gibt es doch verschiedene Arten der Relationen und innerhalb jeder Art ausgezeichnete Fälle. Allein nehmen wir einmal an, wir seien zur Erfassung jeglicher Relation, wenigstens im Bereich des Endlichen, imstande, so ist die Frage nach den Grundarten der Relationen eine gegenstandstheoretische und keine psychologische. Die Psychologie kann höchstens fragen, an welchen Dingen wir erstmalig zur Erfassung einer Relation kommen. So kann das ursächliche Verhältnis wohl kaum un-

mittelbar aus den äufseren Dingen abgelesen werden, sondern dürfte ursprünglich aus dem Willensleben erfafst und dann auf die nicht zum Ich gehörigen Erscheinungen übertragen sein. Indes liegen solche Betrachtungen aufserhalb unseres Zieles.

Bei der Beziehungserkenntnis bringt also der Geist aus dem Eigenen etwas hinzu. Er erfafst das objektiv bestehende Verhältnis: er erkennt das Gleichsein, das Verschiedensein, nicht vermittels angeborener Begriffe, sondern vermöge einer angeborenen Fähigkeit. Diese Spontaneität des Geistes ist, so glauben wir, dem Tier versagt, während der Mensch aus diesem einzigen Akte alle höheren Erkenntnisvorgänge gewinnt, freilich mit Zuhilfenahme des Gedächtnisses und nicht selten unter Mitwirkung des Willens. Ist uns eine solche Fähigkeit geschenkt, so wird sie unser ganzes geistiges Leben durchdringen, wird an jeder Lieferung der Sinne etwas zu arbeiten und zurechtzurücken haben. Wir dürfen uns darum nicht wundern, wenn sich herausstellt, dafs sich Sachverhaltseinsichten in die einfachsten Wahrnehmungen eindrängen, dafs jede Gestalt erst von ihnen so recht erzeugt wird, dafs Veränderung, Zeit, Dauer, Bewegung keine Inhalte sind, die sich auf elementare Sinnesdaten zurückführen lassen. Es wird darum, wenn man unsern Standpunkt teilt, das Geistesleben des Tieres ein ganz merklich anderes werden als das des Menschen: eine eigentliche Bewegungswahrnehmung, Gestaltwahrnehmung, einen eigentlichen Eindruck der Dauer hat das Tier nicht. Wir gelangen hier auf dem synthetischen Wege zu fast dem gleichen Ergebnis wie VOLKELT[1] in seiner lesenswerten Studie über die Vorstellungen der Tiere. Nur scheint VOLKELT die denkpsychologische Seite seiner Aufstellung nicht ganz gewürdigt zu haben. Er würde sonst seine tatsächlichen Ergebnisse, denen wir in der Hauptsache beipflichten, nicht dadurch zu veranschaulichen suchen, dafs er die optischen Wahrnehmungen des Tieres mit einer Melodie vergleicht. Denn eine Melodie ist eine Gestalt, zu deren Auffassung gerade jene Funktionen erfordert werden, die er dem Tier bei der optischen Wahrnehmung aberkennt. Auch geht

---

[1] H. VOLKELT, Über die Vorstellungen der Tiere. 1914.

es nicht an, mit Volkelt den primitiven Menschen eine ähnliche Wahrnehmung zuzuschreiben wie den Tieren. Denn schon die ältesten Spuren der Menschen verraten deutlich die Befähigung zu Beziehungserfassungen kompliziertester und feinster Art.

Es ist wohl leicht einzusehen, dafs Komplexe mit kritischen Zügen hinreichen, um beim Tier die erforderlichen Verhaltungsweisen zur Nahrungsaufnahme, zur Fortpflanzung, zum Fliehen des Schädlichen auszulösen, und das um so mehr, je mehr der tierische Organismus auf solche Reize schon abgestimmt ist. Im Laufe der Zeit festigen, differenzieren und strukturieren sich jene Wahrnehmungskomplexe, ohne darum jedoch eine Gestaltwahrnehmung zu bewirken.

Wenn aber Komplexeindrücke zur Auslösung der genannten und der ihnen verwandten tierischen Reaktionen genügen, so liegt gar kein biologischer Grund vor, Gestaltwahrnehmungen beim Tiere zu vermuten; denn aufser dem Gesagten verrät das Tier keine weiteren Erkenntnisleistungen, noch sind weitere Erkenntnisaufgaben des Tieres auffindbar: das Tier erarbeitet weder Wissenschaft noch Kultur.

Aber erniedrigt man mit dieser Auffassung das Tier nicht zu einer Maschine? Was die Komplexeindrücke leisten können, das können doch wohl auch die zugehörigen physiologischen Prozesse bewirken? Das Bewufstsein wird somit ganz überflüssig. Das wäre es allerdings, wenn uns nicht die unmittelbare Beobachtung und der Vergleich mit unseren Reaktionen belehrte, dafs tatsächlich die Reaktionen des Tieres nicht den Ausschlägen einer Maschine gleichen, sondern offenbar durch das Streben nach Lust bzw. das Fliehen vor Unlust bedingt werden. Erschliefsen die Wahrnehmungskomplexe mit kritischen Zügen dem Tiere eine Lust- oder Unlustquelle, und ist das Tier veranlagt, spontan nach jeglicher Lust, sei sie klein oder grofs zu streben und umgekehrt, die Unlust zu fliehen, so erreicht das Tier auf dem Wege der Wahrnehmung eine Unabhängigkeit von der zufälligen Beschaffenheit des Reizes, wie sie eine Maschine nie gewinnen kann: schwache, flüchtige, peripher gesehene Lustreize können sich dann gegenüber noch so starken aber indifferenten Komplexen durchsetzen und die lebensrichtige Reaktion des Tieres verursachen. Und das braucht das Tier im Gegensatz zu der unbeweglichen Pflanze. — Doch mit diesen Erwägungen haben wir schon auf die Strebeerlebnisse übergegriffen.

5. Das Strebegesetz.

a) Wir sind befähigt zu lieben und zu fliehen, wegzustreben. Alles Lieben wird sich auf das Wollen eines Gegenstandes zurückführen lassen. Zwar ist der amor benevolentiae, complacentiae und concupiscentiae, wie die Alten feinsinnig

unterschieden, in seiner Ausprägung je etwas ganz anderes. Doch wird man darin nicht elementare, wesensverschiedene Akte zu suchen haben.

Ebenso elementar wie das Lieben dürfte der Kern des Hasses, das Wegstreben sein. Eine Ableitung aus dem Lieben scheint kaum möglich. Oder kommen wir zu diesen Erlebnissen, wenn wir das Unlustgefühl mitsamt den angeborenen und den beabsichtigten Abkehrbewegungen nebst etwaigen Einsichten zusammennehmen? Der innerste Kern des Fliehens scheint nicht der zu sein: ich will Wegbewegung, um ein Unlustgefühl nicht zu haben, sondern eben dieses Nein! dieses: Ich will nicht!

b) Die Auslösung des Willensaktes gehört nach den Ausführungen des ersten Teiles zu den verständlichen Abfolgen. Sie ist darum nicht einem unbekannten physiologischen Mechanismus zugeordnet und aus diesem zu erklären, sondern ebenso zu erklären, wie sie nach dem Zeugnis der Selbstbeobachtung zu verstehen ist: Wir erfassen einen Wert und dieser Wert weckt unser Verlangen.

c) Als ein Wesensgesetz mufs es gelten, was schon die alte Philosophie lehrte: wir erstreben immer nur etwas, was uns als ein Gut, als ein Wert bewufst wird. Und umgekehrt wird man sagen müssen: Das Streben kann an und für sich nicht indifferent gegen einen Wert bleiben; ein Wert fordert innerhalb gewisser Grenzen, die später noch kenntlich zu machen sind, das Streben heraus. Aber dieses Streben erscheint nicht wie eine (seelische) Bewegung, die in ähnlich gebundener Weise von der Einwirkung des Wertes abhinge, wie etwa die Bewegung einer Kugel von dem mechanischen Stofs, den sie empfangen hat. Vielmehr offenbart es sich nach den besten Beobachtungen als ein spontanes Geben, als ein Sichbewegen aus einem Naturtrieb heraus.

6. Trieb und Instinkt.

Wenn wir das bewufste Streben zum Ausgangspunkt nehmen, dürften wir am ehesten zu einer befriedigenden Auffassung von Trieb- und Instinktvorgängen kommen. In dem bewufsten Streben, wie es etwa die Versuche Achs und Michottes herausgestellt haben, sind zwei Charakteristica zu

finden: der Wollende ist sich seines Wollens und seines Zieles bewuſst. Was heiſst aber „sich seines Wollens bewuſst sein"? Doch wohl: ein Wollen in sich erleben und dieses Wollen bei oder unmittelbar nach dem Erleben apperzipieren. Dieses Apperzipieren ist dem Wollen gewiſs nicht wesentlich und kann darum wegfallen. Sodann: die Erfassung eines Willenszieles kann sehr verschieden weit ausgebildet sein. Das Ziel kann ja in sich selbst ein Wert sein oder nur Mittel zur Erlangung eines Wertes. Solche und ähnliche Beziehungen können nun bei einem konkreten Willensakt mehr oder weniger ins Bewuſstsein treten. Die unterste Stufe solchen Erlebens scheint nun die zu sein, wo nur der lustvolle Reiz (doch nicht als solcher) im Gegenstandsbewuſstsein zu entdecken ist. Reduzieren wir also in dieser Weise das Wollen wie die Zielerfassung auf ihr erlebbares Minimum, so dürften wir das Trieberlebnis haben. Es ist auch uns Erwachsenen und Denkenden nicht so ganz fremd. Bisweilen ertappen wir uns, daſs wir „liebevoll" in eine Vorstellung versunken sind, von der wir uns dann etwa aus ethischen Motiven bewuſsterweise abwenden. Bis zu dem Augenblick der Ertappung haben wir es da mit einem ganz reinen Trieberlebnis zu tun.

Es ist dieses Verhalten ein (bis zum Ertappungsmoment von uns nicht erkanntes) lustvolles Hingegebensein an den betreffenden Gegenstand, ein Genieſsen dieses Gegenstandes. Ich will hier nicht entscheiden, ob in dem Augenblick, wo der lustbringende Gegenstand im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit steht, von einem eigentlichen Streben noch die Rede sein kann. Aber wenn wir uns von dem Reiz abwenden, oder wenn wir uns in solchen Augenblicken erwischen, wo sich der Lustreiz erst die volle Aufmerksamkeit erobern will, da tritt uns das Strebeerlebnis ziemlich deutlich vor die Seele. In solchen Augenblicken stehen wir zweifellos unter der Herrschaft des Triebes.

Die Gegenstände, an die wir uns derart verlieren, gehören nur selten dem höheren Wertbereich an; sind selten Werte, die nur durch ein abstraktes Gedankengefüge vorstellig gemacht werden können, sondern zumeist einfachere sinnliche Eindrücke. Dennoch besteht von der Erlebnisseite her kein Hindernis, ein in gleicher Weise unreflektiertes Sichhinwenden

zu einem höheren Wert ebenfalls als triebhaftes Verhalten zu bezeichnen. Die Sprache redet ja auch ganz ungescheut von einem Ehrtrieb, Rachetrieb u. ä.

Vermutlich wird diese Auffassung des Triebes den nicht befriedigen, der diesen Begriff aufs engste mit dem der äufseren Handlung verknüpft hat. Allein es liegt gar kein Grund vor, die äufsere Verhaltungsweise, in die der Trieb einmündet, zu dessen Wesen zu rechnen, da wir von unserer Auffassung aus mühelos die äufsere Verhaltungsweise als Folgeerscheinung begreifen. Wir sagten ja: der Trieb ist das unreflektierte Sichhinwenden zu dem lustbringenden Reiz, der als solcher gar nicht oder nur in geringem Mafse vorstellig gemacht wird. Da dieses Sichhinwenden keine willkürlich herbeigeführte Verhaltungsweise ist, sondern auf der innersten Naturanlage beruht, die auf das Lusterleben hindrängt, so ergibt sich daraus eine zweifache Folgeerscheinung. Schliefst sich an die lustbetonte Vorstellung eine andere von stärkerer Lustbetonung an, so wendet sich das erlebende Subjekt dieser zu, vorausgesetzt, dafs es nicht aus seiner triebhaften Haltung herausgerissen wird: der Trieb geht naturnotwendig in der Richtung des wachsenden Lustgenusses. Zweitens: sehr häufig liegt die Luststeigerung nicht auf dem Weg von Vorstellung zu Vorstellung (im engeren Sinne), sondern auf dem Weg zur äufseren Verhaltungsweise, sei diese nun eine reflexartige oder eine erlernte. Sind darum solche lustbereitenden Verhaltungsweisen dem Erlebenden innerlich und äufserlich ermöglicht, so wird der Trieb ganz von selbst zu ihnen hinführen bzw. sich in ihnen betätigen. Wir haben dann z. B. den Frefstrieb, Geschlechtstrieb u. ä.

Von hier aus ist es nur ein kleiner Schritt zum Verständnis des I n s t i n k t e s. Wir brauchen uns nur daran zu erinnern, wie es uns zumute ist, wenn wir den Drang verspüren, ein uns bekanntes Lied zu singen oder zu pfeifen. Vielleicht während wir anderes tun, wird uns die Melodie schwach bewufst. Weil es uns Befriedigung gewährt, beginnen wir leise zu pfeifen, ohne dafs wir uns über unsere Willensregung oder über unser Willensziel klar bewufst sind. Wir handeln triebhaft. Da nun die Liedvorstellung sich zeitlich geordnet abwickelt und uns die nötigen Bewegungsvorstellungen zum

Pfeifen zur Verfügung stehen, so pfeifen wir das Lied zu ende. Dafs beim normalen Menschen die triebhafte Handlung häufig zur bewufsten und bedachten wird, ist nebensächlich; grundsätzlich könnte die stückweise verlaufende Triebhandlung auch triebhaft vollendet werden. Da haben wir ein Instinkterlebnis nur mit dem Unterschied, dafs wir uns die Melodievorstellungen und was dazu gehört, erworben haben, während sie dem Vogel als Erbgut mitgegeben sind. Eine prinzipielle Schwierigkeit in der physiologischen Deutung scheint mir nicht zu bestehen, falls man sich auf den Boden einer physiologischen Gedächtnistheorie stellt: was beim Menschen in chronogener Schichtung geordnet ruhen kann, kann in derselben Weise auch beim Tier als vererbt gedacht werden.

Fassen wir den Instinkt so, dafs wir dem aktuellen Streben, und zwar dem triebhaften, eine so bedeutende Rolle zuschreiben, so ergeben sich gewisse Eigentümlichkeiten der Instinktvorgänge ganz von selbst. Wie nur bestimmte Konstellationen in uns die erlernte Melodie wachrufen, so wecken auch beim Tier nur ganz bestimmte Konstellationen die Instinktvorstellungen: klimatische und organische Reproduktionsmotive sind dabei von hervorragender Kraft. Wie bei uns das Absingen der Melodie rein triebhaft verhindert werden kann, wenn ein stärkerer Anziehungspunkt oder eine Gefahr uns ablenkt, so beim Instinkt. Wie wir das triebhafte Absingen den Verhältnissen anpassen, indem wir z. B. durch ein Blatt Papier, das wir zufällig vor dem Munde halten, verleitet werden, statt zu pfeifen bestimmte Blastöne von uns zu geben, so verbindet sich auch die reizvolle Zielvorstellung des Tieres mit den gerade auftretenden Wahrnehmungen, und das beständig dirigierende Streben sorgt dafür, dafs die unter den neuen Umständen erreichbare gröfste Lust auch wirklich erzielt wird. Die Instinkthandlung braucht also durchaus nicht jener starre mechanische Ablauf zu sein, als den man ihn manchmal schildert. Und zwar erscheint der Instinktvorgang um so stärker modifizierbar, um so leichter nach seinen einzelnen Teilen (und nicht als starres Ganzes) erregbar, um so eher schon durch die allgemeinen Umrisse der spezifischen Reize auslösbar, je höher das Tier steht.

7. Das Gesetz der Aufmerksamkeitswirkung.

Von dem Wollenserlebnis läſst sich die willkürliche Aufmerksamkeit ableiten. Insoweit diese in einer Bereitstellung der Sinnesorgane besteht, hat die Ableitung keinerlei Schwierigkeit: sie ist gerade so zu erklären wie andere willkürliche Bewegungen. Insoweit Aufmerksamkeit aber gröſsere Klarheit des beachteten Bewuſstseinsinhaltes ist, muſs sie als Folgeerscheinung betrachtet werden. Das kann nun wiederum eine verschieden bedingte Folge sein: teils aus der gröſseren Intensität der Sinnesreize, die infolge der günstigeren Einstellung besser zur Geltung kommen, und insofern würde das Aufmerksamkeitserlebnis mit der unwillkürlichen Aufmerksamkeit übereinstimmen, oder aber die gröſsere Klarheit rührt von einem inneren Verhalten her, einem solchen, das wir so eigentlich meinen, wenn wir von aufmerken sprechen: wir verstehen darunter, einem Gegenstand sein besonderes Interesse zuwenden, getragen von dem Wunsch ihn kennen zu lernen. Das typische Beispiel hierfür ist das Verhalten eines Menschen, der einen peripher gesehenen Gegenstand möglichst sicher wahrnehmen will, ohne jedoch ihn direkt zu fixieren. Es ist eben das Wissenwollen die Hinwendung des Willens auf das Erkennen, das Wahrnehmen, als auf einen Wert, der sich im Lauf des Lebens als Sonderwert herausgebildet hat.[1]

Mit der Ableitung der Aufmerksamkeit als einer Wollensform kommen wir zu einem letzten Gesetz, das dem Gesetz der Zuordnung entspricht. Faſst dieses die Beziehungen zusammen, die in der Richtung Leib—Seele bestehen, so ist der Gegenstand des letzten Gesetzes die Einwirkung der Seele auf den Leib.[2] Halten wir uns nur an die Tatsachen, so ist das Gesetz mit den knappen Worten auszusprechen: Die Vorstellungen werden durch Zuwendung der Aufmerksamkeit gesteigert. Da wir aber in der Aufmerksamkeit nichts anderes als das auf das Erkennen gerichtete Wollen erblicken, so können wir auch sagen: der Wille vermag die Intensität der Vorstellungen innerhalb gewisser Grenzen

[1] Ausführlicher in des Verf.s „Experimenteller Psychologie".

[2] Die Worte „Leib", „Seele" sind hier gemäſs unserer „Grundeinstellung" (s. S. 3) zu verstehen.

zu steigern. Die Bedeutung dieses Gesetzes liegt auf der Hand. Denn ist eine Hervorhebung eines gegenständlichen Bewufstseinsinhaltes unter vielen möglich, wenn auch nur innerhalb gewisser Grenzen, so wird der Wille innerhalb eben dieser Grenzen zum Lenker der Vorstellungsreihen und damit nicht nur zum Lenker des Denkens, sondern auch der äufseren Handlung. Von der Intensität einer Vorstellung hängt nämlich die Reproduktionskraft ab, die sie entfaltet. Wenn also unter mehreren Vorstellungen eine durch den Einflufs der Aufmerksamkeit intensiver gemacht werden kann, so kann sie dadurch vor anderen zum Reproduktionsmotiv werden. Wendet sich dann auch der von ihr herbeigeführten Vorstellung die Aufmerksamkeit zu usw., so sieht man leicht, wie durch den Einflufs des Willens der gleichsinnige Gang der Vorstellungsreihen gesichert werden kann. Ganz das Gleiche gilt von der Ausführung willkürlicher Bewegungen. Freilich kann die zufällige Intensität der Inhalte, die Konstellation mit ihrer verstärkenden Wirkung Ähnliches hervorrufen. Dinge, die für uns bedeutsam sind, werden namentlich durch den reichlichen Zuflufs von Verstärkungen infolge der Konstellation sich von selbst in unserem Bewufstsein behaupten können. Aber das alles erklärt doch nur gewisse uns sehr wohlbekannte Erscheinungen unserer Denk- und Bewegungszusammenhänge, z. B. die Tatsache, dafs eine für uns bedeutsame Nachricht, namentlich wenn sie unser Gefühl stark erregt hat, sich immer wieder in jene Gedankengänge eindrängt, die wir unabhängig von jener Nachricht verfolgen wollen. Aber es erklärt nicht, wie wir Gedanken- und Bewegungsreihen zielstrebig verfolgen können, die uns gar nicht so sehr bedeutsam sind; mit einem Wort, es erklärt das Sinngemäfse in unserem Verhalten nicht. Und die Sinngemäfsheit ist nun doch für das menschliche Benehmen im ganzen charakteristisch. Gelegentliche Sinnwidrigkeiten verstehen sich leicht als Entgleisungen aus den bekannten mechanischen Faktoren und fallen uns sofort als regelwidrig auf.

Versuchen wir nun uns eine hypothetische Vorstellung von dem Einwirken des Willens auf die Vorstellung zu verschaffen, so liegt der Gedanke nahe, dafs eine mehr oder weniger begrenzte und konstante psychophysische Energiemenge den Gehirn-

zellen zu gebote steht. Auf die Verteilung dieser Energiemenge, so nehmen wir an, habe die jeweilige Aufmerksamkeits- d. h. Willensrichtung einen dirigierenden Einfluſs: der psychophysische Prozeſs, auf dessen bewuſsten Parallelvorgang sich der Wille richtet, erhält einen Zufluſs von Energiemenge und wird dadurch gesteigert. So würde man verstehen, wie die Steigerung nur eine minimale sein kann, wie der Umfang der Aufmerksamkeit von dem Interesse abhängt, das der Gegenstand findet, wie bei Konzentration der Aufmerksamkeit sich auch das Aufmerksamkeitsfeld einengt. Entsprechendes gilt vom Umfang des Bewuſstseins. Die Schwankungen der Konzentration würden so verständlich. Ferner die Bedeutung der Ermüdung für das Beherrschen des Denkens und der Bewegungen.

(Eingegangen am 18. Januar 1922.)

Literaturbericht.

Th. Ziehen. **Leitfaden der physiologischen Psychologie in 16 Vorlesungen.** 11. umgearbeitete Auflage. Mit 77 Abb. im Text. Jena, Gustav Fischer. 1920. VII u. 592 S. br. M. 60, geb. M. 70.

Ziehens Leitfaden, der zuerst 1890 als ein Buch sehr mäfsigen Umfangs erschien, ist nunmehr durch die Berücksichtigung der neueren Forschung zu einem mächtigen Werk geworden. Freilich will mir scheinen, dafs die Verwertung der wissenschaftlichen Literatur der letzten zwanzig Jahre nicht auf allen Gebieten gleichmäfsig erfolgte. So vermisse ich z. B. eine Berücksichtigung Freuds bzw. eine kritische Auseinandersetzung mit ihm, ebenso eine solche mit den wertpsychologischen Untersuchungen Herings u. a.

Bei aller äufseren Veränderung des Werkes und der gewaltigen Bereicherung seines Inhaltes, sind doch, soweit ich sehe, die leitenden Gedanken unverändert geblieben. Das Anatomisch-Physiologische ist in eingehendster Weise berücksichtigt und im Psychologischen ist der Standpunkt der Assoziationspsychologie festgehalten, weil nur von diesem aus eine physiologische Erklärung der Psychischen möglich sei.

Dafs Ziehen zur Bezeichnung seines prinzipiellen Standpunkts den gänzlich veralteten Ausdruck „Ideenassoziation" beibehält, kann ich nicht billigen. Ich kann aber auch den Standpunkt selbst nicht teilen. Von ihm aus wird eine das ganze Seelenleben umspannende Theorie aufgestellt. Das erscheint mir methodisch verfrüht. Es erschwert dies die unbefangene Beschreibung des im Bewufstsein Vorfindlichen. Ehe man „erklären" will, mufs man erst vorurteilslos alles das feststellen und analysieren, was zu erklären ist.

Aus dem Bemühen, das in der Erfahrung Gegebene der Assoziationstheorie gefügig zu machen, ergibt sich — vielleicht mehr unbewufst als bewufst — die Tendenz, das Psychische allzu einfach aufzufassen. Streben und Wollen, Urteilen und Bewerten sind als besondere Arten seelischen Erlebens nicht erkannt; gegenüber den Feststellungen der neueren „Denkpsychologie" verhält sich Ziehen gleichfalls ganz ablehnend — er erklärt wenigstens ihre „ganze Forschungsweise" für „verfehlt" (S. 419). Gleichwohl macht er ihr in der Sache selbst ein sehr weitgehendes Zugeständnis, sofern er das Vorkommen „unanschaulicher Vorstellungen" einräumt. Er meint freilich, es bestehe „nicht der geringste Grund, diese unanschaulichen Vorstellungen zu anderen Vorstellungen in einen

Gegensatz zu bringen". Mit einer solchen Bemerkung verrät Ziehen allerdings, dafs er nicht sieht, worauf es den „Denkpsychologen" vor allem ankommt. Sie haben erkannt, dafs das Gegebensein von Anschaulichem (dessen einfachste Bestandteile „Empfindungen" heifsen) im Bewufstsein, durchaus noch nicht das ausmacht, was verdient „Wahrnehmung oder Vorstellung" genannt zu werden. Dazu bedarf es eben noch der vergegenständlichenden („objektivierenden) Auffassung, die sich im „Denken" vollzieht (vgl. meine „Psychologie" 3. Aufl. Stuttgart 1922. S. 137 ff.). Damit dafs Ziehen auch jetzt noch wie in der ersten Auflage ganz unbefangen von der „Gefühlsempfindung" z. B. von einer Rose redet (S. 273 ff.), bekundet er, wie wenig die vor allem von Külpe, Husserl u. a. angeregte sorgfältige Deskription der Erlebnisse auf ihn Eindruck gemacht hat.

Ebensowenig Beachtung hat er den neueren Bemühungen um eine klare und einwandfreie Fassung des Begriffs der Psychischen geschenkt. — Ich verweise z. B. auf das tiefdringende Werk von Robert Reininger, „Das psychophysische Problem, eine erkenntnistheoretische Untersuchung", 1916 und auch meine Auseinandersetzung mit Natorp und Strich in meinem Aufsatz „Der Begriff des Psychischen", *Zeitschr. f. päd. Psychol.* 17. — Ziehen kommt z. B. in seinen Schlufsbetrachtungen zu dem Satze: „Dafs die materielle Reihe nicht gleich ursprünglich mit der psychischen Reihe gegeben ist. Nur letztere ist empirisch gegeben die erstere ist erst erschlossen" (S. 539). Gleich darauf aber heifst es (S. 541), „die sog. materielle Reihe sei ein Bestandteil (sic!) dieser psychischen Reihe". — Aber dann müfste sie doch wie letztere unmittelbar empirisch gegeben sein und braucht nicht erst „erschlossen zu werden! Kurz nachher aber geht Ziehen die Erkenntnis auf, dafs wenn wir alles in der Erfahrung Gegebene „psychisch" nennen, „der Gegensatz zwischen Psychischem und Materiellem wegfällt und selbstverständlich es dann auch keinen Sinn mehr hat, das Gegebene ausdrücklich als psychisch zu bezeichnen (S. 541).

Diese Äufserungen aber verraten doch eine höchst bedenkliche Unsicherheit in der Fassung der Grundbegriffe. A. Messer (Giefsen).

G. F. Lipps. **Grundrifs der Psychophysik.** Mit 6 Zeichnungen. 3. neubearbeitete Aufl. Berlin u. Leipzig, Vereinigung wissenschaftlicher Verleger. Walter de Gruyter u. Co. 1921. (*Sammlung Göschen*) 132 S.

Lipps fafst den Begriff der Psychophysik so weit, dafs er hier tatsächlich eine Einführung in die physiologische Psychologie gibt: freilich ist dabei der Untersuchung der (psychischen) Wahrnehmung und der (physischen) Beschaffenheit der Dinge besondere Berücksichtigung gewidmet. Sie bildet den Inhalt des dritten Abschnitts, während der erste die „Grundlagen der Psychophysik", der zweite „den Lebenszustand und seine Äufserungen" behandelt.

Für eine einführende Schrift, wie das hier vorliegende Büchlein, scheint mir eine klare und scharfe Darlegung der Grundbegriffe von

größter Wichtigkeit. Ob eine solche dem Verf. gelungen ist, mag an einer Stelle von entscheidender Wichtigkeit, die vom „Gegenstand der Psychologie handelt", geprüft werden. Es heifst da (S. 7): „das den Dingen zuerkannte Wirken wird uns aber in Wahrheit durch unser Erleben bekannt. Es begründet die Veränderung unseres Lebenszustandes. Als solches ist es das Subjektive (Zugrundeliegende), das wir unser Ich nennen". Also das den Dingen zuerkannte Wirken soll zugleich unser „Ich" sein! Vielleicht könnte ein solcher Gedanke als eine letzte metaphysische Hypothese an später Stelle erwogen werden: aber eignet er sich wohl zur einführenden Orientierung über den Gegenstand der Psychologie?! Mit Verwunderung lesen wir nun gar in den nächsten Sätzen: „Unser Ich ist ebensowenig wie das den Dingen zuerkannte Wesen oder Leben für sich erfafsbar. Es tritt jedoch in dem veränderten Lebenszustande zutage". Diese Worte erkennen nun doch — anstatt der vorher proklamierten Identität — einen Dualismus von Ich und Dingen an; denn wenn auch hervorgehoben wird, dafs sie „für sich" nicht ‚erfafsbar' sind, so wird doch ebendamit vorausgesetzt, dafs sie ihrer Existenz nach zweierlei sind. Freilich fährt nun Lipps fort: „Und der Erfolg der Veränderung bietet sich in den erlebten Dingen dar. Die erlebten Dinge sind somit Kundgebungen unseres lebendigen Seins. Sie kommen nur auf Grund der Veränderung unseres Lebenszustandes zum Bewufstsein als Vergegenständlichungen unseres Ich, als unser Selbst, das uns in den erlebten Dingen entgegentritt. Sie bilden so den Gegenstand der Psychologie." Das klingt nunmehr völlig solipsistisch: die Dinge — Vergegenständlichungen unseres Ich! Aber selbst wenn man auf Grund metaphysischer Erwägungen die Dinge als Setzungen des Ich auffassen würde: so wäre es doch unzulässig zu behaupten, dafs „unser Selbst uns in den erlebten Dingen entgegentritt". Wenigstens für die phänomenologische Betrachtung, die doch am Anfang der Psychologie stehen mufs, bieten sich als das Nicht-Ich dar.

Auf derselben Seite hören wir dann von Lipps, dafs sowohl das Ich und sein Erleben wie die Dinge das „unendliche, ewige Leben, das ursprünglich besteht" zum Grunde haben. Also auch hier Metaphysik — hier am Anfang einer zur Einführung in die empirische Psychologie bestimmten Schrift! A. Messer (Giefsen).

A. Brunswig. **Einführung in die Psychologie.** München. Rösl u. Cie. 1921. 164 S. geb. M. 15.

Das Büchlein ist methodisch sehr geschickt angelegt. Es überschüttet nicht den Anfänger mit einer Masse von „Forschungsergebnissen", sondern bemüht sich in erster Linie die Grundbegriffe der Psychologie klarzustellen. Den Darlegungen des Verfassers kann ich mich im wesentlichen anschliefsen. Das schliefst natürlich einige Vorbehalte im einzelnen nicht aus.

Wie in der methodischen Anlage, so entspricht auch in seiner schlichten und klaren Darstellungsform das kleine Buch durchaus seinem Zweck. A. Messer (Giefsen).

A. MESSER. **Psychologie.** 7. bis 9. Tausend. Stuttgart u. Berlin 1922. Deutsche Verlagsanstalt. 396 S. geb. M. 60.

Die 1920 erschienene 2. verbesserte Auflage dieses Werkes war überraschend schnell vergriffen. In dieser neuen Auflage brauchten keine nennenswerten Änderungen vorgenommen zu werden; jedoch ist das Wichtigste aus der neuesten Literatur nachgetragen.

Selbstanzeige.

F. KIESOW. **Della psicologia scientifica.** *Riv. di Filos.* 9 (5), S. 383—420. 1917.

Der Verf. gibt einen historischen Überblick über die Entwicklung der modernen wissenschaftlichen Psychologie, die er in die beiden Gebiete der Individualpsychologie (exper. Psychol.) und der Völkerpsychologie teilt und deren Aufgaben er im Sinne WILHELM WUNDTS zu lösen sucht. Eigenbericht.

J.-P. PAWLOW. **Sur le centre de la faim.** *Journ. de psychol.* 18 (4), S. 273—281. 1921.

P. teilt verschiedene Versuche mit, die er zur Erforschung des physiologischen Mechanismus beim Auftreten des Hungers angestellt hat. Es gibt verschiedene Wirkungsweisen des „Hungerzentrums". Einmal eine Aktivierung des ganzen Muskelsystems (das Suchen und Erfassen der Nahrungsmittel), dann eine Aktivierung nur eines Teiles dieses Systems (wenn das Nahrungsmittel sich in der Mundhöhle befindet) und weiterhin treten gleichzeitig mit der Muskelbewegung die Speichel- und Magendrüsen in Funktion.

Es ist am einfachsten die Funktionsweise des „Hungerzentrums" an der Funktionsweise der Speicheldrüsen zu untersuchen. Der erste Reiz dieses Zentrums besteht in der chemischen Zusammensetzung des Blutes eines ausgehungerten Lebewesens. Der Beweis besteht darin, dafs trotz Durchschneidung der Vagi der Geschmacksnerven usw. keine Veränderung im Verhalten Nahrungsmitteln gegenüber eintritt. Diese innere Reizung ist anfangs latent und tritt dann in der Erregung der Drüsensekretion zutage. In verschiedenen Tierversuchen demonstriert P. die Wirkungsweise, besonders die Hemmung und Aufhebung der Hemmung dieser inneren Reizung.

P. konstatiert eine völlige Analogie zwischen dem „Atmungszentrum" und dem „Hungerzentrum". Er fafst den Begriff „Zentrum" äufserst weit, indem er darunter eine Partie des Nervensystems versteht, welche das chemische Gleichgewicht regelt. Will man dieses „Zentrum" lokalisieren, so läfst sich nur soviel mit Bestimmtheit sagen, dafs verschiedene kortikale und subkortikale Partien daran beteiligt sind.

SKUBICH (Magdeburg).

R. T. HOLLAND. **On the ‚After-Sensation' of Pressure.** *Journ. of Exp. Psych.* **3**, S. 302—318. 1920.

Bei sorgfältiger Reizung von Druckpunkten am Unterarm zeigten,

ähnlich wie in früheren Untersuchungen, die Vpn. deutliche Unterschiede hinsichtlich der Dauer der ersten Empfindung sowohl wie hinsichtlich der Dauer und Zahl der beobachteten Nachbilder. Diese Unterschiede erwiesen sich als bedingt durch die Einstellung der Vpn. Bei passiver abwartender Haltung entspricht die Dauer der Originalempfindung nahezu der der Reizeinwirkung; Nachbilder sind relativ selten und kurzdauernd. Bei aktiver Haltung, d. h. bei Bemühung um möglichste Erfassung der Druckerlebnisse verlängert sich die Originalempfindung (im Versuch bis zu 4" bei objektiver Reizung von 1"); Nachbilder sind häufig und bisweilen von auffallend langer Dauer. Namentlich bei den langdauernden Nachempfindungen werden Illusionen eine große Rolle spielen. LINDWORSKY (Köln).

M. PONZO. **Analogie fra le illusioni determinate dal punto cieco retinico e quelle dipendenti dalla zona linguale ageusica.** *Riv. di Antropologia* 20, S. 4. 1915/16. (Volume giubilare in onore di Giuseppe Sergi.)

Der Verf. beschreibt folgenden Versuch: Bestreicht man den für Geschmacksreize unempfindlichen Teil des Zungenrückens einer Vp. mittels eines in eine Schmeckflüssigkeit getauchten Streifens von Filtrierpapier, so fehlt bei derselben bekanntlich jegliche Geschmacksempfindung, so daſs man nur einen taktilen, bzw. termischen Eindruck erzielt. Appliziert man dagegen gleichzeitig einen ebensolchen Reiz auf eine geschmacksempfindliche Zungenstelle, so hat die Vp. den bestimmten Eindruck, auch mit der vorerwähnten ageusischen Stelle des Zungenrückens zu schmecken. Der Verf. sieht hierin eine Analogie mit den Vorgängen auf dem blinden Fleck des Auges, wie auch mit den Versuchen, die von L. CHINAGLIA im Turiner psychologischen Institut über die subjektive Ausfüllung leerer Tastobjekte ausgeführt wurden. (L. CHINAGLIA, *Arch. f. d. ges. Psychol.* 23 (3/4), S. 484—486. 1912.)

F. KIESOW (Turin).

R. M. OGDEN. **The Tonal Manifold.** *Psych. Rev.* 27, S. 136—146. 1920.

OGDEN verwirft zunächst die Oktavenähnlichkeit bzw. Konsonanz als elementares Charakteristikum der Tonempfindung und gibt dann eine gut durchdachte graphische Darstellung des Verhältnisses von Tonhöhe, Tonintensität und Tonvolum. Hätte er die Arbeiten von RÉVÉSZ gekannt, so wäre ihm gewiſs nicht entgangen, daſs er die wesentlichste Eigenschaft des Tones, das von der Höhe zu unterscheidende Tonquale, in der einleitenden Polemik gegen die Konsonanz hinausdisputiert hat. (Indem er nämlich dort eine Relation als Wesenszug des Tones bekämpfte, hat er zugleich die anschaulichen Fundamente dieser Relation geleugnet.) Mit Recht vermiſst er darum bei seiner graphischen Darstellung eine Repräsentation eines weiteren Momentes, von dem er noch nicht weiſs, ob er es brightness oder Vokalität oder anders nennen soll. — Zum Schluſs einige Bemerkungen zu JAENSCHS Vokal- und Geräuschtheorie. LINDWORSKY (Köln).

H. Köllner. **Über die labyrinthäre Ophthalmostatik und ihre Bedeutung für die Genese vom Schielen und Nystagmus.** Jahreskurse f. ärztl. Fortbildung. November 1920.

Die labyrinthäre Ophthalmostatik und ihre Bedeutung für Schielen und Nystagmus wird im Zusammenhang besprochen und zwar zunächst die Grundgesetze und der anatomische Verlauf der Vestibularisaugenbahnen nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse. Der Gedanke, die Vestibularisinnervation für die Entstehung des Schielens verantwortlich zu machen, im Sinne einer Störung des Innervationsgleichgewichts, hat zunächst etwas Bestechendes, vor allem weil wir durch Bartels wissen, dafs im kindlichen Alter die vestibulären Einflüsse noch besonders vorherrschen. Nun sind aber die tatsächlichen Unterlagen, dafs beim Menschen vom Vestibularapparat Einwärtsschielen hervorgerufen werden kann, vorerst noch sehr gering. Auch die Prüfung des Vestibularapparats bei Schielenden hat bisher wenig verwertbare Anhaltspunkte gegeben. Ähnlich liegt es beim Höhenschielen. Zunächst ist immer nur festgestellt, dafs die Art der Schielablenkung beim Höhenschielen mit der Wirkung einer angenommenen Vestibularisstörung nicht im Widerspruch steht. So wird der Anteil, welchen der Vestibularapparat an der Genese des Schielens haben kann, vorwiegend durch theoretische, auf der Physiologie des Vestibularapparates basierenden Bewegungen bestimmt, womit er natürlich nicht geleugnet werden soll. Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Nystagmus, vor allem dem der Bergleute. Auch hier ist es vor allem die von Ohm festgestellte Tatsache, dafs die Kurvenform des Nystagmus mit den Erscheinungsformen des vestibulären Nystagmus übereinstimmt. Aber das allein reicht zur Begründung einer rein vestibularen Genese nicht aus; denn auch der sogen. Dunkelnystagmus der Tiere stimmt in seinen Erscheinungsformen nach Ohm mit dem vestibulären überein, und doch haben Kleyn und Versteegh gezeigt, dafs er unabhängig vom Ohrapparat ist. Überhaupt ist ein peripher vom Labyrinth ausgelöster dauernder Nystagmus beim Menschen bisher noch nicht beobachtet, auch nicht nach einseitiger Labyrinthzerstörung. Ohms hatte die interessante Theorie aufgestellt, dafs normalerweise die Augenmuskeln vom Vestibularapparat tetanisiert werden und dafs beim Bergarbeiternystagmus die Zahl der Einzelzuckungen unter 13 sinkt, so dafs diese nun einzeln merklich werden. Damit würden die einzelnen Nystagmuszuckungen nicht mehr tetanischen Charakter, sondern einfachen Zuckungscharakter haben. Dagegen würden wieder Untersuchungen Hoffmanns sprechen, der fand, dafs beim Drehungsnystagmus auch die langsame sicher vom Labyrinth stammende Phase tetanischer Natur ist. So bieten sich hier noch viele Probleme zu lösen. Jedenfalls wissen wir bis jetzt nur, dafs es einen Pendel- und Rucknystagmus gibt, der auch unabhängig vom Vestibularapparat auf beiden Augen isochron vor sich geht, der weitgehend von Belichtung und Verdunkelung der Augen abhängig ist und

dessen Erscheinungsformen sich von dem physiologischen vestibulären Nystagmus nicht zu unterscheiden brauchen. KÖLLNER (Würzburg).

K. SIEGWART. **Zur Frage nach dem Vorkommen und dem Wesen des Blendungsschmerzes.** *Schweizer med. Wochenschr.* 1920. Nr. 51.

S. suchte festzustellen, ob der Blendungsschmerz auch noch bei vollkommen erloschener Lichtperzeption auftritt, sowie, ob bei ausgesprochener Lichtscheu nur die sichtbaren oder auch die unsichtbaren Strahlen den Blendungsschmerz hervorrufen. Er fand, daſs der Blendungsschmerz an die Funktion der Retina gebunden ist. Ein blindes Auge zeigt ihn höchstens dann, wenn eine konsensuelle Reaktion von der anderen Seite ausgelöst wird. Trotzdem ist der Sitz des Schmerzes in der Hauptsache doch erst in den Nervenendigungen des Ziliarkörpers und der Iris. Unsichtbare Strahlen waren ganz wirkungslos. Jedenfalls gibt es also ohne Lichtempfindung keinen Blendungsschmerz.

KÖLLNER (Würzburg).

SHEPERD DAWSON. **The theory of binocular color mixture II.** *Brit. Journ. Psychol.* **9** (1), S. 1—22. 1917.

Wir haben bei früherer Gelegenheit in dieser Zeitschrift über den ersten Teil dieser Arbeit berichtet: die Tatsachen der binokularen Farbenmischung. Nun folgt die Erklärung. In einer historischen Übersicht werden besonders die psychologischen Erklärungen von HELMHOLTZ und WUNDT bevorzugt. Die eigene Erklärung nennt Verf. eine Aufmerksamkeitstheorie. Der binokulare Wettstreit zeigt Ähnlichkeit mit den sog. „Schwankungen der Aufmerksamkeit", was sich auch für die einzelnen Gesetzmäſsigkeiten durchführen läſst. Die binokulare Farbenmischung ist psychischer Natur und deshalb aus den Bedingungen der Erfahrung abzuleiten. FECHNERS „paradoxer Effekt" (die durch ein Auge gesehene Himmelsfläche wird verdunkelt, wenn man das andere Auge öffnet, dabei aber durch ein graues Glas schauen läſst) läſst sich als besonderer Fall der Farbenmischung auf die früheren Erfahrungen zurückführen, was auch die merkwürdigen Gesetzmäſsigkeiten des Falles im einzelnen ableiten läſst. Die Transparenzerscheinung und der binokulare Glanz sind ebenso auf die Ähnlichkeiten mit den Erfahrungen eines Auges zurückzuführen. — Der Versuch DAWSONS macht einen bestechenden Eindruck. J. FRÖBES (Valkenburg).

C. v. HESS. **Die Rotgrünblindheiten.** *Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol.* **185**, S. 147—164. 1920.

Hinsichtlich des Unterschiedes zwischen den beiden Formen der angeborenen Rotgrünblindheit hat HESS mit Hilfe einer Anzahl neuer Untersuchungsmethoden bemerkenswerte Ergebnisse erhalten: eine für den Grünblinden (Deuteranopen) gültige Gleichung läſst sich lediglich durch Herabsetzung der Lichtstärke des Grün auf etwa $^2/_5$ in eine Gleichung bei den Rotblinden, und durch Herabsetzen auf etwa $^1/_4$ in eine solche für den Totalfarbenblinden verwandeln. Ebenso wird

eine für den helladaptierten Rotblinden eingestellte Gleichung bei gleichmäßsiger Minderung der Lichtstärken beider Feldhälften für den entsprechend dunkeladaptierten Grünblinden passend. Dementsprechend wandert im Spektrum bei herabgesetzter Beleuchtung die hellste Stelle für den Grünblinden dorthin, wo sie für den helladaptierten Rotblinden am hellen Spektrum liegt, so daſs sich also lediglich durch Herabsetzung der Adaptation und der Lichtstärke des Spektrums die Sehweise des Grünblinden in die des Rotblinden überführen läſst. Ferner zeigt Hess mit Hilfe verschiedener Methoden, daſs bei den Rotblinden die Blaugelbempfindung gegenüber dem Grünblinden merklich herabgesetzt ist. Von den hierzu benutzten Versuchseinrichtungen sei besonders hervorgehoben, daſs Hess am Farbenkreisel mit Scheiben, aus Blau und Gelb zusammengesetzt, erläuterte, bei denen die beiden Sektoren nicht geradlinig gegeneinandergrenzten, sondern in Kurvenform. Dadurch erhielt er eine kontinuierliche Mischung der beiden Farben, die von einem überwiegenden bläulichen Farbenton durch Grau in einen überwiegend gelblichen übergingen. Das Gesamtergebnis der Versuche gipfelt darin, daſs hinsichtlich der Blaugelbempfindung die Rotblinden (Protanopen) zwischen den Grünblinden (Deuteranopen) und den Totalfarbenblinden trafen. Die Grünblinden hingegen sind als dem Normalen Blaugelb überwertig anzusehen. Köllner (Würzburg).

A. Cantonnet. **Können Blinde sehen?** *Presse Medicale* S. 1654—1655. 1920.

Farigoule hat behauptet, daſs man Blinde durch methodische Übungen zum Erkennen des Tageslichts und groſser Gegenstände erziehen könne. Cantonnet hat die Versuche bei 4 Blinden vorgenommen, aber mit negativem Ergebnis. Immerhin sei die Möglichkeit, daſs etwa durch rudimentäre Hautaugen ein gewisses Sehen zustande käme, nicht vollkommen auszuschlieſsen. Derartige Versuche seien fortzusetzen.

Köllner (Würzburg).

F. Kiesow. **Una esperienza dimenticata.** *Arch. ital. di Psicologia* 1 (1/2), S. 104—106. 1920.

Der Verf. lenkt die Aufmerksamkeit auf das ursprünglich von Purkinje entdeckte und sodann von Schön und Mosso wiederentdeckte Wettstreitsphänomen, welches entsteht, wenn man ein Auge schlieſst, während man mit dem anderen, ohne einen bestimmten Punkt zu fixieren, auf eine einfarbige Fläche (eine Wand, den Himmel, ein Blatt Papier) blickt. Er sucht, soweit dies möglich ist, für die Einzelheiten der Erscheinung numerische Bestimmungen zu gewinnen und erklärt die Abweichungen in den Angaben verschiedener Beobachter aus individuellen Differenzen. Der Verf. modifiziert den Versuch, indem er unter normalem Verschluſs beider Augen das eine auſserdem mit einem schwarzen Tuche oder Kissen bedeckt. Auch in diesem Falle ergeben sich zwei verschiedene Gesichtsfelder, von denen das eine beim Blick auf den erleuchteten Himmel schwarz bleibt, während das andere einen rötlichgrauen Ton annimmt. Der Erfolg ist die Umkehr dessen, was man bei

dem Versuche von PURKINJE—SCHÖN und MOSSO beobachtet. Während in diesem letzteren Falle die sich aufdrängende Empfindung hell ist, ist sie bei der angegebenen Modifikation dunkel. Es ist das dunkle Gesichtsfeld, welches bei diesem Versuche den Einfall des hellen erfährt, während man im anderen Falle das Gegenteil beobachtet. Der Verf. konnte auch durch diese Beobachtungen bestätigen, was sich ihm schon bei den oben angegebenen Versuchen über Wettstreitserscheinungen ergeben hatte, dafs dieselben innerhalb der ganzen Reihe der akromatischen Eindrücke nicht wie bei den Farben durch mehr oder weniger plötzliche Übergänge charakterisiert sind, sondern in langsamen, allmählich sich vollziehenden Veränderungen verlaufen. Eigenbericht.

ERGELLET. **Versuche zur beidäugigen Tiefenwahrnehmung bei hoher Ungleichsichtigkeit.** *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* **66** (Mai), S. 685—694. 1921.

ERGELLET teilt eine Reihe von Versuchen zur Tiefenwahrnehmung bei Anisometropie mit. Auch bei einseitiger künstlicher Aphakie, hergestellt mit Hilfe eines Kontaktglases, ergab sich ein nicht unerhebliches Tiefenschätzungsvermögen, wenigstens wenn mit einer Drei-Stäbchenanordnung gearbeitet wurde, bei der eine gewisse Beobachtungszeit möglich war. Der HERINGsche Fellversuch war schon deswegen nicht verwendbar, weil das Kontaktglas sich beim Blinzeln leicht verschob, so dafs Beobachtungen in dem kurzen Augenblick des Fallens der Kugeln nicht in genügender Zuverlässigkeit erfolgen konnten. Von Interesse sind folgende Versuche E.s. Er liefs mit Nadeln bei künstlicher einseitiger Aphakie eine stirnrechte (frontale) Ebene herstellen und fand sie, wie zu erwarten stand, gegen die wirkliche Frontalebene stark schräg gestellt und in Gestalt einer flachen Kurve, welche ihre Konvexität dem Beobachter zukehrte. E. gibt die richtige Erklärung, indem er zeigt, wie durch ein Glas von 13 D, das vor ein Auge gesetzt wird, die Strahlen eines Objektes im Augeninnern eine stärkere Neigung erhalten, so dafs nunmehr das Objekt in der Richtung dieser stärker geneigten Strahlen mit dem bewaffneten Auge gesehen wird. Die Gesamtversuche zeigen, dafs bei einer Ungleichsichtigkeit von 13 D von einem brauchbaren beidäugigen Sehen nicht die Rede sein kann, wenn auch nicht völlige Regellosigkeit hierbei herrscht. Vor allem trotzen die Höhenfehler zum gröfsten Teil der Vereinigung, auch wechselt der Betrag des seitlichen Abstandes zusammengehöriger Doppelbilder im Blickfeld. Die Vereinigung kann aber zustande kommen, wenn der Blick Schritt für Schritt von der Mitte nach den Randteilen geführt wird. Auf diese Weise kann man auch noch bei hoher Ungleichseitigkeit ein beträchtliches Tiefensehen nachweisen. Eine ähnliche Wirkung, nur in schwächerem Grade, mufs auch bei niederen Graden von Ungleichsichtigkeit die Korrektionsbrille haben. Nur erfolgt, wie man sich in der Praxis leicht überzeugen kann, die Anpassung an die Beobachtungsverhältnisse durch Korrektion des Urteils mit Hilfe der anderen Sinne sehr schnell. Her-

vorgehoben sei, dafs E. in dieser Schrift wie auch in seiner früheren nur völlig deutsche Fachausdrücke anwendet und beweist, dafs man selbst auf dem schwierigen Gebiete der physiologischen Optik mit der deutschen Sprache allein sich klar und verständlich ausdrücken kann.

Köllner (Würzburg).

M. Ponzo e R. Hahn. **Ricerche preliminari intorno all' influenza di ritmi oggettivi sull' emissione di fonemi.** *Arch. ital. di Otol.* 25 (4/5), S. 435—438. 1914.

Die Verff. berichten über Versuchsreihen, welche ausgeführt wurden, um die Veränderungen zu prüfen, welche der Rhythmus gesprochener Laute unter dem Einflufs und der Stärke rhythmischer Metronomschläge erfährt. Der Rhythmus der Lautemission wurde bei diesen Versuchen mit Hilfe einer Mareyschen Trommel registriert, die mit den Nasenlöchern durch Gummischläuche verbunden war. Aus den mitgeteilten Resultaten ergibt sich, dafs der erwähnte Einflufs ein grofser war, und dafs die auftretenden Veränderungen teils von der Richtung der Aufmerksamkeit abhängen (je nachdem dieselbe den gesprochenen Lauten oder den Metronomschlägen zugewandt war), teils von dem Verhältnis, in dem die Frequenz dieser Laute zu der der Metronomschläge stand. Die Verff. beobachteten ferner, dafs unter der störenden Wirkung der Metronomschläge eine Verstärkung der Stimme hervortrat.

F. Kiesow (Turin).

John B. Watson u. Rosalie Rayner. **Conditioned emotional reactions.** *Journ. Exper. Psychol.* 3 (1), S. 1—14. 1920.

Ein sehr wertvoller Beitrag, der offenbart, was der Behaviorismus an passender Stelle leisten kann. Schon Watson und Morgan vermuteten, dafs die ursprünglichen affektiven Reaktionsarten des Kindes wenige seien, vermutlich nur Furcht, Zorn und Liebe. Die weitere Ausbildung liege am bedingten Reflex. Hier wird der experimentelle Beweis geleistet. Ein Kind von 9 Monaten, das nie Furcht gezeigt hatte, wird auf die gewöhnlichen Furchtreize geprüft, Ratte, Kaninchen, Hund, brennende Zeitungen usw. Es zeigt keine Spur von Furcht, sucht alles zu berühren. Dagegen auf einen unerwarteten starken Schall reagiert es mit starker Furcht, schrickt zusammen, zittert, weint. Nach einem Zwischenraum von 2 Monaten wird wieder zunächst die Wirkungslosigkeit der sonstigen Furchtreize nachgewiesen, und nun ein bedingter Reflex hergestellt, indem beim Berühren der Ratte zweimal durch starken Schall erschreckt wird. Als dann nach einer Woche Zwischenraum die Ratte gezeigt wird, offenbart das Kind nun Furcht. Durch einige Wiederholungen der Berührungsassoziation wird der Reflex gesteigert. Von nun an zeigt sich beim Erblicken der Ratte sofort stärkste Furcht, das Kind wendet sich ab, kriecht möglichst schnell davon; ähnlich wirken nun Kaninchen, Hund, selbst ein Pelzrock. Die Reaktionen bleiben lange, wenn sie auch später sich schwächen. Entgegen Freud hält

WATSON Furcht für ebenso primär, wie Liebe. Er vermutet, dafs manche Phobien solche bedingte emotionale Reaktionen sind.

J. FRÖBES (Valkenburg).

WILLIAM R. MARSLOW. **Reaction time symptoms of deception.** *Journ. Exper. Psychol.* **3** (1), S. 72—87. 1920.

Bei einer Reihe Reaktionsversuche wird den Vpn. aufgegeben, in einer dem Versuchsleiter unbekannten Weise zu täuschen. Dann werden oft die Reaktionszeiten länger. Indessen ist das blofs bei einem Teil der Fall, dem sog. positiven Typus, der auch die sonstigen Anzeichen erfolgloser Lügner an sich trägt, Furcht, Erregung, Erröten, Verwirrung. Die gemeinsame Wurzel ist die Furcht, ertappt zu werden, die die Arbeit dann in mannigfacher Weise hemmt. Aber es gibt auch einen negativen Typus der erfolgreichen Lügner, die keine längeren Reaktionszeiten bieten, sondern sogar verkürzte. Sie haben keine Furcht, können auftretende schädliche Spannungen erschlaffen lassen, so dafs sie der Arbeit nicht schaden; vor allem haben sie bei ihrem Vorangehen einen Plan, indem sie die richtigen Reaktionen absichtlich verlangsamen usw. Ihr Benehmen ist ruhig, vertrauend, sie vermeiden das verräterische Rotwerden fast ganz, suchen aber bisweilen den Blick des Versuchsleiters zu vermeiden, was auffiel. Auch ein gemischter Typ kam zur Beobachtung, der nur an besonders frischen Tagen den negativen Typ zeigte.

J. FRÖBES (Valkenburg).

RAYMOND H. WHEELER. **Theories of the Will and Kinaesthetic Sensations.** *Psych. Rev.* 27, S. 351—360. 1920.

Mit dem Hinweis auf eine anderenorts erschienene experimentelle Arbeit über den Wahlvorgang spricht W. seine Überzeugung aus, die Diskrepanz der Willenstheorien rühre nur daher, dafs sie alle das alleinige Wesenselement des Willensvorganges, die kinästhetischen Empfindungen, nicht als solches erkennen. LINDWORSKY (Köln).

J. E. DOWNEY. **Some Volitional Patterns Revealed by the Will-Profile.** *Journ. of Exp. Psychol.* **3**, S. 281—301. 1920.

D. bemüht sich ein Dutzend Züge an einer Vp. festzustellen, die fast alle zunächst Eigentümlichkeiten der äufseren Bewegung sind, wie Schnelligkeit, motorischer Impuls, motorische Hemmung, dann aber auch formale Willenseigenschaften verraten. Diese Züge werden mit zwei Ausnahmen an bestimmten Schreibaufgaben ermittelt, wie Schreibbeschleunigung, Verlangsamung, Nachahmung fremder Handschriften u. ä. m. Aus der prozentualen Leistungshöhe in den einzelnen Faktoren wird eine Kurve gefunden, das „Willensprofil". Die Möglichkeit, durch diese Kurve die Vp. zu charakterisieren, wird in doppelter Weise geprüft. Einer Anzahl Beurteilern werden 12 solcher Profile und 12 Namen vorgelegt. Sie sollen die zu jedem Profil gehörigen Namen finden. Dabei wird eine genauere Kenntnis der 12 Persönlichkeiten vorausgesetzt und die 10 graphisch festgelegten Züge werden nunmehr nicht von der

Handschrift, sondern von der allgemeinen Verhaltungsweise der Vp. verstanden. Im Durchschnitt werden 22 % der Kurven richtig erkannt; rein zufällig können es nur 1 % sein. Bei einer anderen Probe werden dem Beurteiler drei Profile gezeigt; er hat zu entscheiden, welches zu einer bestimmten Vp. gehört. Der Verf. will seine Methode noch weiter vervollkommnen. Eine vorausgehende begriffliche Klärung, insbesondere eine Scheidung der in der Handschrift zum Ausdruck gelangenden habituellen Verhaltungsweisen von jenen Reaktionen, bei denen die Schrift nur zufällig und aus Bequemlichkeitsgründen verwendet wird, wäre anzuraten. Lindworsky (Köln).

John J. B. Morgan. **An Analysis of Effort.** *Psych. Rev.* 27, S. 95—111. 1920.

Das Erlebnis der Anstrengung in seinen einfachsten wie in seinen höchsten Formen, z. B. der Aufmerksamkeitskonzentration und des moralischen Kampfes, soll ohne Zuhilfenahme eines Wollens im Sinne der Behaviorpsychologie vorgeführt werden. Auch diese höchsten Formen sind im Grunde nichts anderes als die Entwicklung eines primitiven Reflexes: jeder Organismus wehrt sich gegen zerstörende Reize; bleibt die elementare Reaktion wirkungslos, so bildet sich von selbst eine komplexere Abwehrbewegung aus und das nennt man eben Anstrengung: effort is an immediate response to the stimulus of failure. Dafs mit dieser „Erklärung" zahllose psychische Tatsachen unterschlagen und der Leser mit Worten abgespeist wird, scheint den echten Behaviortheoretiker nicht weiter zu stören. Lindworsky (Köln).

Sven Froeberg. **Effects of Smoking on Mental and Motor Efficiency.** *Journ. of Exp. Psychol.* 3, S. 334—346. 1920.

Bei gesunden, normalen Erwachsenen (Gelegenheitsrauchern) liefs sich unmittelbar nach halbstündigem Rauchen weder eine Förderung noch eine Herabsetzung der geistigen und motorischen Leistungsfähigkeit nachweisen. Lindworsky (Köln).

J. P. Mc'Gonnigal. **Immobility, an inquiry into the mechanism of the fear reaction.** *Psych. Rev.* 27 (1), S. 73—80. 1920.

Das Sich-tot-stellen ist eine charakteristische Reaktion der Furcht bei Tier und Mensch. Versetzt man ein Tier öfter hintereinander in diesen Zustand, so dauert derselbe immer länger an, bis zu einem Maximum, von dem an er abnimmt. Der Zustand erinnert an Tetanus bei Vergiftung, und ergibt sich als Wirkung des Thyrin. Ungefähr alle Symptome der gewöhnlichen Furcht gehen auf Thyrin zurück, abgesehen vom Erbleichen. Die Zornreaktionen gehen umgekehrt so gut wie alle auf Adrenin zurück. Thyrin deprimiert, Adrenin hebt. Die Ausnahme beim Gesichtsausdruck weist darauf hin, dafs die Unbeweglichkeit nicht die ganze Erklärung des Furchtaffektes ist; Furcht führt ja auch zu Flucht, die dagegen wirkt. J. Fröbes (Valkenburg).

C. Spearman. **Manifold sub-theories of the „two factors"**. *Psych. Rev.* 27 (3), S. 159—172. 1920.

Godfrey H. Thomson. **General vs. group factors in mental activities.** *Ebenda.* S. 173—190.

Sidney L. Pressey. **Suggestion looking toward a fundamental revision of current statistical procedure as applied to tests**. *Psych. Rev.* 27 (6), S. 466—472. 1920.

In einem früheren Referat dieser Zeitschrift wies ich auf die wichtige Kontroverse zu Spearmans Theorie des allgemeinen Faktors hin. Thomson hatte gezeigt, daſs alle Spearmanschen Kriterien erfüllt sein können, ohne daſs ein allgemeiner Faktor vorliege. Spearman konnte damals nur eine vorläufige Antwort geben. Hier holt er das Versäumte nach. Er gibt die Kriterien für die Annahme eines allgemeinen Faktors und den Ausschluſs erheblicher Gruppenfaktoren an, nämlich die Hierarchie der Korrelationen und die Erfüllung einer Formel. Alle bisherigen scheinbaren Widerlegungen hätten sich dadurch als Bestätigungen nachweisen lassen, auch sei es neuestens Garnett gelungen, auch eine theoretische Beweisführung der Kriterien zu geben. Gegen Thomsons Beispiel macht er geltend, daſs seine Werte willkürlich gewählt seien, daſs auch bei ihm ein allgemeiner Faktor verborgen liege, und daſs seine Annahme psychologisch unhaltbar sei. Leider kann der unmittelbar folgende Artikel Thomsons, der schon eingesandt war, diese neue Antwort nicht mehr berücksichtigen.

Thomson vervollständigt die Geschichte der Arbeiten, die neuestens noch weitere allgemeine oder Gruppenfaktoren entdeckt haben. Spearman habe nicht widerlegen können, daſs auch ohne allgemeinen Faktor eine genügend vollkommene Korrelation möglich sei. Spearmans Ableitung sei übrigens unrichtig: er betrachte gewisse Quantitäten als nicht korreliert, die in Wirklichkeit hohe Korrelationen besitzen, obwohl von besonderer Art. Aus diesem Irrtum sowie einer gewissen Korrektionsformel lasse sich erklären, warum die Korrelation aller gefundenen Korrelationen um 1 herum schwanken müsse. Auch sei die hierarchische Ordnung geradezu die natürliche Ordnung zwischen Korrelationskoeffizienten.

Thomson selbst erscheint die natürlichste Annahme die, daſs immer eine gröſsere Zahl Faktoren zusammenwirken, von denen einige durch alle Fähigkeiten gehen mögen, also allgemein seien, andere durch eine gröſsere oder geringere Zahl derselben. Die Schwierigkeit, daſs eine Übung nicht auf andere Fähigkeiten übertragen wird, erklärt Thomson, soweit sie sich bestätigen sollte, durch die Annahme, daſs die einzelne Fähigkeit durch Übung nie stärker wird, sondern die Übung nur überflüssige Mitbewegungen und ähnliches entferne. — Man wird dem weiteren Verlauf dieser sehr bedeutungsvollen Kontroverse mit Spannung entgegen sehen.

Pressey findet die bisherige Behandlung der Tests für die Praxis ungenügend. Die verrechnete Zuverlässigkeit beweise in Wirklichkeit

nur die Konstanz der Testergebnisse, nicht ihre Eignung für den gewünschten Zweck. Bei Prüfungen für die Zulassung zu einer Schule wird einseitig die Intelligenz untersucht, während für den Erfolg moralische Faktoren ebenso wichtig sind. Die Neigung, in den Testergebnissen eine Normalkurve zu erhalten mit der gröſsten Dichtigkeit in der Mitte ist unpraktisch; es wäre gerade eine Kurve erwünscht, die die ungeeigneten Bewerber an einem Ende anhäuft, die geeigneten am anderen. Endlich sollte der Test an der Praxis geeicht werden, nicht an gewissen allgemeinen Fähigkeiten, die man für die Praxis a priori als nützlich betrachtet. J. Fröbes (Valkenburg).

M. Ponzo. **Sui processi di riconoscimento e di denominazione di oggetti e di figure in adulti e in allievi delle scuole municipali.** *Rivista di Psicologia* **10** (1), S. 15—37; (2), S. 113—135. 1914.

In dieser umfangreichen Arbeit unterwirft der Verf. die Vorgänge des Erkennens und Benennens von Gegenständen einer neuen Untersuchung, wobei er sich durchweg bemüht, mittels der Reaktionsmethoden numerische Werte zu gewinnen. Für den Erkennungsprozeſs kommen bei diesen Versuchen hauptsächlich Einflüsse in Betracht, wie Art und Gröſse der verwandten Gegenstände, gewisse die Form betreffende Einzelheiten derselben, ihre Farbe, die durch sie erregten ästhetischen Gefühle u. a. Gleicherweise sind alle die Einflüsse berücksichtigt, welche zur Bildung und zur Aussprache des Namens der vorgezeigten Gegenstände beitragen. Ein weiterer Teil der Untersuchung betrifft die phonetischen Fehlreaktionen und deren Ursachen. Ebenso hat der Verf. die einzelnen Phasen in Betracht gezogen, aus denen sich der Erkennungsvorgang zusammensetzt. Er kommt in dieser Hinsicht zu dem Resultat, daſs für die numerischen Bestimmungen dieser Phasen das Chronoskop nicht ausreicht. Der Verf. hat für solche Zwecke eine neue Methode erdacht, über die er in einer späteren Arbeit berichtet. Was die Resultate betrifft, so sei im allgemeinen bemerkt, daſs der Verf., je nach dem Einfluſs der hervorgehobenen Faktoren, auſserordentlich groſse Unterschiede in den resultierenden Werten konstatieren konnte. Es ergab sich ferner eine Verringerung der betreffenden Zeitwerte, wie auch eine Erleichterung des Erkennens und Benennens eines Gegenstandes, wenn dieser unter gewissen Bedingungen wiederholt vorgezeigt wurde. Bei absolut unregelmäſsiger Präsentation lieſs sich jedoch keine Verminderung der einzelnen Zeitwerte feststellen. Der Verf. gibt noch an, daſs er zwischen den Resultaten der Erwachsenen und denjenigen, die er an Kindern erhielt (fünf Knaben im Alter bis zu 10 Jahren), keine nennenswerten Unterschiede beobachten konnte. Der Arbeit sind mehrere Tabellen, wie auch eine Zeichnung der Versuchsanordnung beigegeben.

F. Kiesow (Turin).

John I. B. Morgan. **The Effect of Fatigue on Retention.** *Journ. of Exp. Psych.* **3**, S. 319—333. 1920.

Wird durch die Ermüdung mehr das Erlernen oder das Behalten

des im Ermüdungszustand Eingeprägten geschädigt? Die Frage läfst sich nur an einem schwer zu bewältigendem Lernstoff untersuchen. Die des Deutschen unkundigen Vpn. hatten in einer einzigen Sitzung von vier Stunden 850 deutsch-englische Wortpaare einzuprägen. Zehn Wortpaare bildeten eine Liste, die einmal zur Einprägung vorgeführt, dann sofort mit wechselnder Anordnung der Paare noch dreimal erschien, wobei Aufsageversuch (Trefferverfahren) und wiederholte Einprägung verbunden wurde. Ohne Zwischenpause folgten so die 85 Listen. Am übernächsten Tag wurde das Wiedererkennen und Wiedererlernen geprüft. Das Erlernen wird, so ergab sich, nur wenig durch die zunehmende Ermüdung benachteiligt. Die Kurve sinkt zwar anfangs, erreicht aber im letzten Viertel nahezu die Ausgangshöhe. Dagegen beträgt der Einprägungsverlust des letzten Viertels gegenüber dem ersten 18%. Am meisten wird aber das Wiedererkennen geschädigt.

Lindworsky (Köln).

J. F. Dashiell. **A Comparison of Complete versus Alternate Methods of Learning Two Habits.** *Psych. Rev.* 27, S. 112—135. 1920.

Der Verf. untersucht die Frage, was ökonomischer ist: das gleichzeitige oder nacheinanderfolgende Erlernen von zwei neuen Verhaltungsweisen. Er stellt dazu Untersuchungen auf motorischem und geistigem Gebiete an. In 3 Versuchen wird das Erlernen eines Weges durch 2 verschiedene, die gleichen Schwierigkeiten bietende Irrgänge bis zum fehlerfreien Durchlaufen, resp. Durchfahren mit einem Stift untersucht, und zwar an Ratten, Kindern und Erwachsenen. Die Hälfte der jeweiligen Vpn. lernt nach der „Complete“ Methode, d. h. erst den 1. Weg, dann den 2.; die andere Hälfte lernt nach der „Alternate“ Methode, d. h. die Vpn. durchlaufen heute den 1., morgen den 2. Irrgarten usf. Alle 3 Versuche haben das Ergebnis, dafs bei der C.-Methode die Lernkurve gröfsere Regelmäfsigkeit zeigt, und weniger Versuche notwendig sind. Der 4. Versuch, in dem in bekannter Weise nach 2 verschiedenen Mustern Karten sortiert werden mufsten, hatte dasselbe Ergebnis. Das Erlernen geistiger Arbeit untersuchte der 5. Versuch, in dem 2 neue Addiermethoden angewandt wurden. 1. Das Addieren der horizontalen Reihen zweistelliger Zahlen, Einer und Zehner gesondert. 2. Das Addieren der an ungerader Stelle stehenden Zahlen, dann der an gerader Stelle stehenden in vertikaler Richtung. Die gröfsere Schwierigkeit der letzteren Aufgaben wurde in Rechnung gezogen. Die C-Methode zeigte die gröfsere Anzahl der gelernten Aufgaben und einen gröfseren Übungsfortschritt. — Der Verf. glaubt durch die gen. Versuche auf motorischem und geistigem Gebiete nachgewiesen zu haben, dafs das Erlernen einer Arbeit nach der C-Methode ökonomischer ist als nach der A-Methode.

J. Müller (Köln).

Floyd H. Allport. **The Influence of the Group upon Association and Thought.** *Journ. of Exper. Psychol.* 3, S. 159—182. 1920.

Haben die Vpn. in Einzel- und in gemeinschaftlicher Arbeit fort-

laufende freie Reproduktionen oder Denkaufgaben zu leisten, so bestätigt sich das auch von anderen Forschern gefundene Gesetz: die Quantität steigt bei gemeinsamer Arbeit, die Qualität sinkt. Das Zusammenarbeiten in demselben Raum fördert namentlich die mehr motorischen Funktionen. In qualitativer Beziehung treten die auf das Individuum bezüglichen Vorstellungen zurück, während die Gegenstände der Umgebung den Vorstellungsablauf stärker bestimmen. Auch bei den Denkleistungen steht dem quantitativen Zuwachs ein Zurückgehen des Gehaltes gegenüber. Gröfsere individuelle Ausnahmen sind freilich zu beobachten. Eine tiefer dringende qualitative Analyse, wie sie z. B. Moede (Exp. Massenpsychologie S. 213ff.) versucht, wird nicht unternommen. Lindworsky (Köln).

G. Heuyer et Semelaigue. **Débile calculateur de calendrier.** *Journ. de Psychol.* 18 (5), S. 440—445. 1921.

Der Artikel bildet das Referat über die Vorstellung eines 13jährigen schwachsinnigen Knaben in der Gesellschaft für Psychologie in Paris. Der Knabe, der im Alter von 2 Jahren Krämpfe hatte und erst mit $7^1/_2$ Jahre sprechen lernte, weist eine merkwürdige Fähigkeit auf, mit Kalenderzahlen umzugehen. Er ist in der Lage, meistens innerhalb 2 bis 5 Sekunden, oft auch anscheinend ohne Überlegung, den Namen des Wochentages, der einem bestimmten Datum entspricht, anzugeben und zu einem gegebenen Tag (z. B. welches Datum hat der letzte Sonntag im September 1917?) das Datum zu nennen. Der Knabe kann diese Angaben für die Jahre 1915 bis 1925 machen. Die Intelligenzstufe des Knaben nach Binet-Simon gemessen, ist die eines 9- bis 10jährigen: er kann lesen, schreiben und einfache Rechenoperationen, jedoch nicht die Division, ausführen.

Diese Fähigkeit des Knaben läfst sich nach Ansicht der Verff. weder auf eine Gedächtnisleistung noch auf Anwendung einer, dem Knaben unbekannten und ihm völlig unverständlichen mathematischen Formel, nach der man diese Rechenergebnisse leicht erlangen kann, zurückführen. Da der Knabe sich weigert, anzugeben, auf welche Weise er zu seinen Angaben kommt, ist eine psychologische Analyse dieser geistigen Tätigkeit des Knaben unmöglich. Die Verff. sind daher genötigt, ohne eine solche Analyse zur Hypothesenbildung zu schreiten.

Da der Knabe in der Lage ist, selbst wenn er mitten in der Nacht geweckt wird, genau die Uhrzeit anzugeben, sind die Verff. der Ansicht, dafs bei dem Knaben „eine besondere Entwicklung der gewöhnlich unbewufsten Funktion vorliege, die uns erlaubt den Verlauf der Zeit nach Stunden, Tagen, Monaten oder Jahren genau zu bestimmen und zu messen". Diese Funktion ist n. A. der Verff. nichts anderes als eine besondere Form der Rechenbegabung, die bei dem sonst debilen Knaben auf Grund einer angeborenen (nicht vererbten) Grundlage zum Ausdruck kommt.

Es ist unmöglich zu dem geschilderten Fall an Hand des vorliegenden Referates Stellung zu nehmen. Skubich (Magdeburg).

Georg Wunderle. **Zur Psychologie der Reue: Ergebnisse einer Umfrage.** 69 S. gr. 8°. Tübingen, J. C. B. Mohr. 1921. (Separatabdruck aus *Arch. f. Religionspsychol.* **2/3.**)

G. Wunderle versucht vermittels einer Umfrage „die Phänomenologie des Reueerlebnisses zu einem kleinen Teil aufzuhellen". Es soll vor allem jene Reue psychologisch geschildert und — wie er sagt — erklärt werden, die vor der Beichte als Vorbedingung zum würdigen Empfang des Bufssakramentes absichtlich hervorgerufen wird. Neben dieser bewufst gewollten, wird auch noch die unmittelbare Reue — der sog. Gewissensvorwurf — und die allgemeine Bufsgesinnung untersucht. Die mit sehr grofser Sorgfalt zusammengestellten Fragebogen wurden von 13 männlichen und 17 weiblichen Katholiken beantwortet und zwar waren es, aufser 7 Laien, Geistliche oder Angehörige religiöser Genossenschaften. In der Besprechung und Verarbeitung der Protokolle sieht W. absichtlich von einer Anwendung der statistischen Methode ab. Er will das Wichtigste herausgreifen und beschränkt sich auf die Beantwortung folgender Fragen: 1. Was wollen die Vpn. mit der Reue erreichen? — 2. Welche Gefühle werden von den Vpn. als seelische Momente der Reue bekundet? — 3. Wie äufsert sich der Wille bei der Reue? — 4. Wie wird die Echtheit der Reue verbürgt? — 5. Wodurch charakterisiert sich hauptsächlich die Besonderheit der Reue gegenüber der Gewissensregung und der Bufsgesinnung? — 6. Wie wirkt die Reue auf das körperliche und auf das seelische Leben?

Zur Beantwortung dieser Fragen greift nun W. jeweils einige Aussagen heraus, ohne aber stets die Gesamtheit zu berücksichtigen. Bisweilen kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, dafs ein wertender Theologe, nicht aber ein völlig unbefangener Psychologe die Ergebnisse sichtet und würdigt. Es scheint dem Verf. von vornherein festzustehen, dafs das Reueerlebnis eine bestimmte Struktur hat (s. die Ausführungen S. 59/60) und er sucht darum die Antworten seiner Beobachter — dieser Ausdruck dürfte im vorliegenden Fall wohl geeigneter sein, als „Vpn." — in dieses Schema zu pressen. Und wenn die Angaben nicht seiner Norm entsprechen, so sagt W. entweder, die Beobachter hätten wohl nicht gewufst, was in ihrer Seele vorginge (s. S. 59 und vgl. die Antworten 24, 15; 25, 15; 26, 15), oder aber er läfst ihre Aussagen unberücksichtigt. Dies wird besonders deutlich bei der Behandlung der am Reueakt festgestellten Gefühle (man vgl. zu W.s Ausführungen die Aussagen der Beobachter 6, 8, 10, 11, 13, 15, 19 u. 25 und ziehe dazu ihre Äufserungen über die Gefühle beim Gewissensvorwurf in Betracht). Auch wenn der Verf. die Besonderheit der Reue gegenüber dem Gewissensvorwurf charakterisieren will, vermifst man den Geist der statistischen Methode. Sie sei ihm zu der angekündigten weiteren Bearbeitung der Protokolle angelegentlich empfohlen. Immerhin ist diese Umfrage als ein wertvoller Beitrag zur Psychologie des Reueerlebnisses zu bezeichnen. E. Neber (Köln).

Curt Rosenow. **Is Lack of Intelligence the Chief Cause of Delinquency?** *Psych. Rev.* 27, S. 147—157. 1920.

Goring fand zwischen Kriminalität und Schwachsinn eine Korrelation von 0,66 und schlofs daraus, dafs Intelligenzmangel die Hauptbedingung der Kriminalität sei. R. zeigt nun an Hand rein statistischer Erwägungen, dafs trotz der hohen Korrelation noch andere, sogar bedeutsamere Faktoren möglich und wahrscheinlich sind.

Lindworsky (Köln).

Erich Wasmann. **Die Gastpflege der Ameisen.** Ihre biologischen und philosophischen Probleme. Berlin, Gebrüder Borntraeger. 1920. XVII u. 176 S. mit 2 Tafeln. (Abhandl. z. theoretischen Biologie, hersg. von Schaxel, Heft 4.)

Tierpsychologisch am belangreichsten sind in der Zusammenfassung, die hier Wasmann von seinen 35jährigen Spezialforschungen über Ameisen- und Termitengäste gibt, die ausführlich entwickelten Gründe für eine stammesgeschichtliche Ableitung der spezifisch umgrenzten „Symphilie"-instinkte aus Variationen ursprünglicher Brutpflegeinstinkte bei den Wirttieren. Die von dem amerikanischen Ameisenspezialisten Wheeler 1918 versuchte Ableitung aus einem Nahrungsaustausch zwischen Wirt- und Gasttieren („Throphallaxis") weist W. überzeugend als nicht ausreichend nach. Die Geruchs- und Geschmacksreize, welche von den Exsudaten der Gasttiere auf die naschhaften Wirttiere ausgeübt werden, können nur als auslösende Anlässe für die Betätigung ererbter Pflegetriebe gelten. Um die Vererbung erworbener Instinktabänderungen von den Arbeiterinnen her verständlich zu machen, führt W. eine besondere „trophische" Hypothese ein (S. 31), wonach die von den Gasttieren übernommenen Reizstoffe anläfslich der Fütterung weiblicher und männlicher Larven durch die Arbeiterinnen auf diese übertragen werden und somit auch die Keimzellen der Fortpflanzungsgeschlechter beeinflussen können. Hinsichtlich der Instinktvariationen bei den Gasttieren hält W. seine Hypothese der Amikalselektion aufrecht. In dem Abschnitt „Die Gastpflege ein Problem der Tierpsychologie" (S. 116 ff.) betont W., dafs für die Auslösung des Pflegetriebes wesentlicher als die peripheren Elemente des „Geruchsformbildes" und des „Gesichtsbildes" ein zentrales Element sei, durch welches die ganze sinnliche Erscheinung des Gasttieres auf das Wirttier „den Eindruck des erblich bekannten Angenehmen macht", selbst wenn dem Gasttier zufällig ein abstofsender Fremdgeruch anhaftet. Im übrigen enthält dieser tierpsychologische Abschnitt schon vorwiegend allgemeinphilosophische Erwägungen, in denen W. an Bechers Begriff der „fremddienlichen Zweckmäfsigkeit" anknüpft.

Ettlinger (Münster).

E. Fröschels. **Einige phonetische Beobachtungen an einem sprechenden Hunde.** Jahresber. d. österr. Ges. f. exp. Phonet. 1916/17.

Der 6jährige Hund sucht Photographien und Fahnen — ohne

eigenes Erkennen, nur als reflexartige Handlung auf die Stimme der Dresseurin — heraus. Die vorgesagten Worte „Mama", „Hunger", „hab", „Omama" spricht er nach, auch öfters stereotyp bei Fragen, aber ohne Sinn. Weder hat er die Bedeutung, noch zeigen sich spontane Äufserungen; auf andere Worte war er nicht zu dressieren. Das Sprechen erfolgt (wie beim I des Esels, dem Wiehern der Pferde) inspiratorisch.

Hans Henning (Danzig).

H. E. Ziegler. **Der Begriff des Instinktes einst und jetzt.** Mit einem Anhang: Die Gehirne der Bienen und Ameisen. 3. erweit. Aufl. mit 39 Textabb. u. 3 Taf. VIII u. 211 S. gr. 8°. Jena, G. Fischer. 1920. geh. 14 M. geb. 20 M.

Die neue Auflage ist im historischen Teil und im Abschnitt über das Gefühl erweitert. Sehr stark verändert sind die Betrachtungen über den Unterschied zwischen Tier- und Menschenseele. Leider meldet der Verf. nichts über die neueren Arbeiten und Tatsachen, welche das angebliche, auch vom Verf. geglaubte Lesen und Rechnen der Elberfelder Pferde wie des Mannheimer Hundes widerlegen.

Hans Henning (Danzig).

O. Taschenberg. **Warum gackern die Hühner?** *Ornithol. Monatsschr.* **43** (3), S. 66.

Nicht Schmerz veranlafst das Gackern, sondern der Hahn wird dadurch aufmerksam gemacht, dafs die Henne wieder zu belegen ist. In diesem Sinne gackern auch junge Hennen, die ins Stadium der Pubertät eintreten.

Hans Henning (Danzig).

H. Molisch. **Pflanzenphysiologie.** (Aus Natur u. Geisteswelt 569.) II u. 102 S. Leipzig, Teubner. 1917.

H. Fitting. **Die Pflanze als lebender Organismus.** Jena 1917.

Auf diese kurze und ausführliche Pflanzenphysiologie sei wenigstens hingewiesen; eine besondere Empfehlung ist bei diesen Autoren nicht nötig. Interessenten seien als Ergänzung auch auf die beiden Darstellungen der Reizleitungsvorgänge von Fitting (in Asher-Spiros Ergebnissen der Physiologie 1905 und 1906) aufmerksam gemacht.

Hans Henning (Danzig).

Berichtigung

zu dem Referat von Prof. W. Stern über Rorschach: Psychodiagnostik.

Bei der Warnung, die Herr Prof. Stern im vorigen Heft *dieser Zeitschrift* S. 204f. an die Deutsche Studentenschaft richtet, handelt es sich um ein Mifsverständnis. Es ist von seiten der Deutschen Studentenschaft niemals daran gedacht worden, das psychodiagnostische Verfahren nach Dr. H. Rorschach, wie es ist, für Zwecke der Berufsberatung zu übernehmen. Anlage und innerer Aufbau, wie sie bisher in dem Buche von Dr. Rorschach in den Grundzügen vorliegen, eignen

sich bisher noch zu wenig zur allgemeineren Anwendung und Handhabung, wenn auch die Anzahl der Versuche Dr. Rorschachs nicht 100, wie irrtümlich angegeben, sondern (S. 7 der Psychodiagnostik) 405 beträgt. Es war das unermüdliche Streben und Arbeiten von Dr. Rorschach, das angelegte Werk nach allen Seiten auszugestalten, und insbesondere es auch in der Richtung der heutigen Normalpsychologie weiter auszubauen. Leider ist Herr Dr. Rorschach durch seinen allzufrühen Tod von dieser Arbeit abgerufen worden.

Es ist natürlich leicht gegen ein Verfahren, das so stark von den herkömmlichen intellektualistisch-psychologischen Methoden abweicht, von intellektualistischem Standpunkt aus Einwendungen zu erheben, zumal wenn dem theoretischen Kritiker die unbestreitbaren Werte des Verfahrens, die sich erst beim praktischen Versuch ergeben, nicht bekannt sein können. Es kann nicht genug betont werden, dafs das psychodiagnostische Verfahren nicht von der Art mancher gebräuchlicher Verfahrensweisen ist, die eine unmittelbare — manchmal allerdings ungerechtfertigte — Übertragung in die Praxis zu gestatten scheinen. Es erfordert ein Vorstudium der Psychologie der komplexen Vorgänge, der Psychopathologie und die Berücksichtigung der wissenschaftlich wertvollen Ergebnisse der Psychoanalyse, und es erfordert zugleich eine intime Vertrautheit mit seiner Handhabung, wie sie nur auf Grund der Erfahrung längerer und sorgfältiger Arbeiten gewonnen wird.

Dafs in dem psychodiagnostischen Verfahren ein aufserordentlich wertvoller Baustein zur Charakterkunde, zur wissenschaftlichen Erkennung von Anlagen, Eigentümlichkeiten und Fähigkeiten gegeben ist, erweist sich bei jedem mit Sorgfalt durchgeführten praktischen Versuch aufs Neue. So hat unter anderen Herr Prof. Dr. Henning an einem Material von über 100 durchgeführten Versuchen und zahlreichen Nebenversuchen die aus dem psychodiagnostischen Versuch festgestellten psychischen Faktoren für Organisationsfähigkeit (Verhältnis der Werte G, D, Dd, des Versuchs) durchaus bewahrheitet gefunden. Eine genaue Durcharbeitung des psychodiagnostischen Verfahrens wird gegenwärtig vorgenommen, so dafs es aller Voraussicht nach in Kürze möglich sein wird, mit einem für die Zwecke der Berufsberatung brauchbaren Verfahren an die Öffentlichkeit zu treten, das auch strengen Ansprüchen der berufenen Kritik durchaus gerecht wird.

Fachwissenschaftliche Abteilung für Studien- und Berufsberatung der Deutschen Studentenschaft (gez.) Dr. G. A. Roemer.

Namenregister.

Fettgedruckte Seitenzahlen beziehen sich auf den Verfasser einer Originalabhandlung, Seitenzahlen mit † auf den Verfasser eines referierten Buches oder einer referierten Abhandlung, Seitenzahlen mit * auf den Verfasser eines Referates.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.


Princeton University Library
32101 045500715

